

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang.

Wien, Freitag den 2. Juni 1893.

Nr. 22.

Ueber die Entwicklung und Bedeutung des steiermärkischen Erzberges.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 18. März 1893 von Franz Kupelwieser, k. k. Oberbergrath und Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben.

(Hiezu die Tafel XVI.)

Der freundlichen Einladung Ihres sehr geehrten Herrn Präsidenten folgend, habe ich es mit Vergnügen übernommen, heute sowie im Laufe der letzten Jahre schon mehrmals einen Gegenstand zu besprechen, der vielleicht ein mehr allgemeineres Interesse hat.

Die Entwicklung und Bedeutung des steiermärkischen Erzberges, die ich mir diesmal als Gegenstand der Besprechung wählte, hätte ich vielleicht zweckmäßig im Laufe des Vorjahres, und zwar früher als der sehr geehrte Verein den Ausflug auf den Erzberg unternahm, besprechen und dadurch gleichsam die Excursion vorbereiten sollen. — Heute, nahezu dreiviertel Jahre nach Vollendung der Excursion, kann der Vortrag nur dazu dienen, Erinnerungen an die schönen daselbst verlebten Stunden wachzurufen, Ergänzungen beizufügen und die Bedeutung dieses Erzberges zu erörtern.

Der Erzberg 1537 m hoch, liegt in einem ziemlich weiten Thalkessel, welcher im Süden vom Reichenstein (2166 m), gegen Westen vom Kaiserschild (2083 m), im Norden von der Seemauer, dem Hochblaser (1774 m) und dem Pfaffenstein (1871 m) sowie endlich im Osten von der Frauenmauer (1828 m) und dem Polster (1910 m) abgeschlossen ist.

Während das durch Seitenbäche diesem Thalkessel zufließende Wasser durch ein enges Thal zwischen dem Kaiserschild und der Seemauer der Enns zugeführt wird, liegt der Erzberg am nördlichen Rande des Thalkessels nahezu isolirt und ist nur mittelst der sogenannten Platte mit dem Reichenstein und mittelbar mit dem Präbüchel verbunden. Der Präbüchel (1238 m) stellt die Verbindung zwischen dem Reichenstein und dem Polster her und bildet die Wasserscheide zwischen den Gebieten der Enns und der Mur. Ueber den Präbüchel führt die Commercialstrasse von Leoben über Vordernberg nach Eisenerz, es führt über denselben seit kurzer Zeit auch eine Bahnlinie nach dem Abt'schen Systeme.

Wird durch das Niveau des Präbüchels eine Horizontalebene gelegt, so halbirt dieselbe nahezu die Höhe des Erzberges über Eisenerz (692 m). Durch diese Ebene, die sogenannte Ebenhöhe (es sind strenge genommen mehrere staffelförmige Absätze) wird der Erzberg in zwei Theile getrennt, dessen oberer Theil (nahezu ein Kegel) die Erze nach Vordernberg lieferte, die Erze unterer Theil, einem abgestutzten Kegel vergleichbar, die Erze nach Eisenerz abgibt. Der untere Theil bildet zweifellos den größeren und werthvolleren Besitz.

Die Scheidemauer, welche durch den Präbüchel, der Wasserscheide zwischen Mur- und Ennstal gebildet wird, war zweifellos auch die Veranlassung zu den beiden Ausdrücken Vordernberg („Vor dem Berge“) und Innerberg („Inner dem Berge“).

Der steiermärkische Erzberg, zwischen Eisenerz und Vordernberg gelegen, gehört dem großen Grauwackenzuge an, welcher von Ost nach West die ganzen Alpenländer durchzieht und in seinen Hangendpartien eine Reihe von Eisenerz-Ablagerungen enthält, deren mächtigste der Erzberg bildet. Da zwei Parallelzüge, gleichsam am nördlichen und südlichen Gehänge des Centralstockes der Alpen constatirt sind, so sei hier bemerkt, daß der steiermärkische Erzberg dem nördlichen Zuge angehört. Das Hauptlager desselben hat eine Mächtigkeit von circa 150 m und eine

Höhe von 650 m. Die Erze sind der Hauptsache nach Siderite (Eisen-Carbonate, Spathisensteine), welche am Ausgehenden der Lagerstätte oder in der Nähe der Spalten, durch welche Tagewässer eindringen, durch Verwitterung in Limonite (Eisenhydroxyde, Brauneisensteine, Blauerze) übergeführt erscheinen. Diese letzteren gleichsam von der Natur vorbereiteten Erze waren es, welchen man in früheren Zeiten nachging und deren zeitweiliger Mangel mitunter zu Klagen Veranlassung gab, daß Mangel an Erzen überhaupt zu besorgen sei, da man damals die unverwitterten Erze gar nicht als brauchbar erkannte. Heute werden die nicht verwitterten Erze, die Pflinze, ebenfalls gewonnen und der natürliche Verwitterungsprocess durch eine vorzüglich ausgeführte Röstung ersetzt.

Die Siderite des Erzberges gehören zu den reinsten des ganzen Erzzeuges und wird nur manchmal ein Theil des Eisenoxyduls durch etwas Manganoxydul ja selbst durch Kalk- und Talkerde vertreten. Nimmt die Menge dieser Bestandtheile zu, so gehen die Siderite in Ankerite, Rohwände über, welche oft bedeutende Zwischenmittel in den Erzlagern bilden und welche in Folge des geringeren Eisengehaltes und der in den Alpenländern zu hohen Preise der Brennmaterialien nicht mehr vortheilhaft verarbeitet werden können.

Zur Ergänzung der obenangeführten Verhältnisse wird in der beigeschlossenen Tafel der Grundriss des Erzberges und ein Verticalschnitt durch den Erzberg angeschlossen, aus welchem auch die wichtigsten Lagerungs-Verhältnisse ersehen werden können.*)

Außer einer Sage, die heute noch im Munde des Volkes zu finden und welche vermuthlich in jene Zeit fällt, in welcher Kelten oder andere nicht bekannte Völker herrschten, wissen wir über die Auffindung und den Beginn der Eisenerzgewinnung und Verarbeitung nichts.

Die Urbewohner fingen am Leopoldsteiner See nächst Eisenerz einen Wassermann, welcher, um seine Freiheit wieder zu erlangen nach langen Unterhandlungen folgendes Anerbieten machte: Ich gebe Euch „Gold für hundert oder Silber für tausend Jahr oder Eisen für immerdar — Wählt!“ Man wählte Eisen und der Wassermann wies auf die von dort aus sichtbare Spitze des Erzberges. — Jenen Augenblick, in welchem die Bewohner dorthin sahen, benützte derselbe, um sich in die Fluthen des Sees zu stürzen und nicht wieder zurück zu kehren.

Schlackenhalde nahe am Präbüchel, an mehreren Punkten des Erzbaches, am Uebergange von Eisenerz nach Kallwang, unter dem Loibner etc. lassen wohl darauf schließen, daß voraussichtlich noch vor Ankunft der Römer, sowie zur Zeit der Herrschaft derselben Eisen in kleinen Feuern erzeugt wurde.

Wenn auch lange nicht alle mit Schägell und Eisen betriebenen alten Strecken, welche vom Volke als Römerstollen bezeichnet werden, in der That von den Römern herkommen (man

*) Die beiden Darstellungen des Erzberges (Tafel XVI) und die aus dem Jahre 1670 stammende Abbildung des Ortes Eisenerz sind dem „Führer auf der Eisenerz-Vordernberger Bahn und dem steirischen Erzberg von A. Jugoviz“ entnommen und wurden uns von Seite der österr. alpinen Montangesellschaft freundlichst zur Verfügung gestellt.

fand in mehreren derselben Jahreszahlen eingemeißelt, welche bis zum Jahre 1461 heraufreichen) so erscheint es doch kaum zweifelhaft, daß die Römer den Erzberg kannten und bearbeiteten. Weisen doch viele Römersteine in der weiteren Umgebung von Eisenerz darauf hin, daß römische Cultur bis dorthin gedungen war. Wahrscheinlich ist es aber, daß der Schwerpunkt der Eisenerzeugung zur Zeit der Römerherrschaft auf den nicht weit von Noreia gelegenen kärntnerischen Erzberg, der Oberitalien viel näher lag und die oberitalienischen Waffenfabriken mit Eisen zu versehen hatte, gelegen war. Der steierische Erzberg dürfte hingegen die nördlich und östlich gelegenen Fabriken zu versehen gehabt haben.

Nach dem Zusammenbruch der Römerherrschaft im Jahre 487 nach Ch. G. drängten sich in rascher Aufeinanderfolge die Rugier, Heruler und Alemanen, denen endlich die Gothen folgten, welche bis zum Jahre 526 anscheinend in ziemlichem Frieden herrschten. — Diesen folgten dann die Hunnen, Slaven und Franken.

Wenn wir über diese Zeiten auch keine bestimmten Nachrichten besitzen, so ist es kaum zweifelhaft, daß der Bergbau betrieben und Eisen gewonnen wurde, da doch die fortwährenden Kriege der Waffen, somit auch des Eisens bedurften.

Die ältesten Nachrichten verdanken wir einer Schrift, welche im Jahre 1491 gelegentlich einer Reparatur des Thurmes der im Jahre 1279 von Kaiser Rudolf erbauten Kirche in Eisenerz, in dem Thurmknopfe daselbst gefunden wurde, und welche besagt, daß das Eisenerzer Bergwerk im Jahre 712 erfunden wurde und seither ohne Abgang und Mangel bearbeitet worden und noch bearbeitet wird.

Auf diese noch in Stadt Steyr vorhandene Schrift lässt sich vermuthlich auch die im Jahre 1632 an der linken Seite des Hochaltars in der Kirche zu Eisenerz angebrachte Inschrift zurückführen. Diese heute nicht mehr existirende Inschrift sagte: „Dies löbliche, edle und weitberühmte Erzbergwerk des innerbergerischen Eisensteines ist erfunden worden nach Christi Geburt im siebenhundertzwölften Jahre und diesem zum stehenden Gedächtnis wurde diese Renovation im Jahre 1632 als seiner Erfindung im Jahre 920 vorgenommen. Gott sei für seine reiche Gnade, Gab und That ewig Lob, Preis und Dank gesagt.“*)

Nach dem früher schon Erwähnten kann es sich wohl kaum um ein wirkliches Auffinden im Jahre 712 handeln, sondern nur um ein Wiederaufnehmen des Bergbaubetriebes und um einen ununterbrochenen Fortbetrieb desselben.

Den Bewohnern von Trofaiach, welcher Ort schon im zwölften Jahrhundert, u. zw. früher als Eisenerz, in den Urkunden als geschlossener Ort und Pfarre genannt wird (dieser älteste Pfarrsprengel begriff auch Vordernberg und Eisenerz in sich), schreibt die Tradition die ersten Versuche zu, die Eisenerze zu verschmelzen. Vielleicht bezieht sich dies auf den Beginn des Verschmelzens der Erze in kleinen Schachtöfen, in den sogenannten Stück- oder Wolfsöfen.

Diese Methode der Eisenerzeugung, welche noch schmiedbares Eisen oder Stahl direct aus Erzen liefert, führte nichtsdestoweniger einen wesentlichen Umschwung in der Eisenerzeugung herbei und hatte einen bedeutenden Einfluss auf die Entwicklung der Verhältnisse des ganzen Oberlandes.

So lange man Feuer verwendete, wurde die Erzeugung von fertigem Eisen unmittelbar bei den Erzlagern betrieben, als man jedoch Stücköfen in Anwendung zu bringen begann, wurden dieselben in die Thäler an stärkere Wasserläufe verlegt, da man einer Triebkraft zur Beschaffung des Windes bedurfte.

In den etwa 3 bis 4 m hohen Stücköfen wurden die Eisenerze großentheils reducirt und mitunter auch theilweise gekohlt, so daß sich im Sumpfe des Ofens ein unregelmäßiger Klumpen

*) Derselben Quelle ist auch die Inschrift auf der sogenannten Dietrichstein'schen Säule, welche früher nahe dem Kaisertische stand und nun in dem Garten nächst dem Vordernberger Berghause aufgestellt wurde, entnommen. Auf dieser Säule stehen folgende Verse Klopstock's: Hier steh' ich — Rund um mich her ist Alles Macht — Ist Alles Wunder — Mit tiefer Ehrfurcht schau — Ich die Schöpfung an — Denn Du Namenloser — Du erschufest sie. — Als man zählte nach Chr. G. 712 hat man diesen Edlen Erzberg zu bauen angefangen.

von schmiedbarem Eisen ansetzte, der, sobald er das Untergestelle des Ofens ausgefüllt hatte, ausgebrochen werden konnte. Diese Klumpen, Stücke, Wölfe oder Massen genannt, wurden theilweise überschmiedet, in zwei Theile zerschroten und unter dem Namen Halbmassen an die Hammerwerke zur Weiterverarbeitung abgegeben. Dieser Massen und Halbmassen geschieht schon Erwähnung im Jahre 1164, indem Markgraf Ottokar VII. den Karthäusern zu Seitz 20 Massen Eisen aus den Frohngefällen zu Leoben zu erheben gewährte.

Schon im Jahre 1074 wurden unter den Bewohnern Gallensteins Eisenarbeiter genannt und scheinen daselbst damals schon Hämmer zur Weiterverarbeitung der Massen vorhanden gewesen zu sein. Der Beginn des Stückofenbetriebes scheint daher in die zweite Hälfte des zehnten, oder in die erste Hälfte des elften Jahrhunderts zu fallen.

Auf beiden Seiten des Präbüchels hatten sich allmählig Gewerke, welche sich mit der Eisenerzeugung beschäftigten, niedergelassen. Jeder dieser Gewerke, Radgewerke und später auch Radmeister genannt, da sie eines Rades zum Betriebe ihrer Ofen bedurften, bebaute für sich einen Antheil des Erzberges, um seine Erze zu gewinnen, und lieferte dieselben zu den Schmelzöfen, um sie daselbst zu verarbeiten.

Während auf der Vordernberger Seite, soweit man in den Acten zurückblättern kann, nur 14 solche Gewerke und Erzberg-Antheile aufzufinden sind, scheint die Anzahl derselben auf der Eisenerzer Seite viel größer gewesen zu sein. Im Jahre 1569 existirten in Eisenerz noch 19 Schmelzwerke, welche auch noch auf den aus dem Jahre 1670 vorhandenen Abbildungen*) größtentheils ersichtlich sind.

Die Verhältnisse bezüglich der Entwicklung der Eisenindustrie waren in Vordernberg und Eisenerz (Innerberg) wesentlich verschieden, weshalb die Entwicklung dieser beiden Theile getrennt betrachtet werden soll.

Das Eisen, in Eisenerz erzeugt, wurde an den Wasserläufen, die der Enns zufließen, weiter verarbeitet und hatte sein regelmäßiges Absatzgebiet längs der Enns, der Donau u. s. w., während hingegen das in Vordernberg erzeugte Eisen im Mürz- und Murthale weiter verarbeitet, nach Osten und Süden und theilweise auch nach Nord (nach und über Wien) Absatz fand.

Während für Eisenerz sich zunächst Steyr als Handels-, dann als Verlagsstadt entwickelte, spielte auf der Vordernberger Seite Leoben eine ähnliche Rolle, wenn auch nicht in so hervorragender Weise. Judenburg, welches längere Zeit ebenfalls einen bedeutenden Eisenhandel hatte, konnte mit Leoben nicht concurriren.

Um auf der Eisenerzer Seite die sich oft recht schwierig gestaltenden Verhältnisse zwischen den Eisenerzeugern und Waldbesitzern einerseits, den Eisenerzeugern und Eisenverarbeitern, den Hammerwerken andererseits, sowie endlich zwischen den Hammerwerken und den Verkäufern, welche zu gleicher Zeit auch Verleger, das heißt Geldgeber für die Gewerke sein mußten und die in Stadt Steyr ihren Wohnsitz hatten, zu regeln und dadurch das Eisenwesen zu heben, fand sich die damalige Regierung, welche die Bedeutung und den hohen Werth der Eisenindustrie für die Alpenländer erkannte, veranlasst, im Jahre 1569 die sogenannte Eisenwidmung einzuführen.

Es wurden nämlich die den bestehenden Eisenschmelz- und Hammerwerken zunächst gelegenen Waldungen diesen Betrieben gewidmet, das heißt, es wurden die Waldbesitzer verpflichtet, die in ihren Waldungen erzeugten Kohlen ausschließlich nur an die zunächst gelegenen Eisenwerke gegen Vergütung der Erzeugungskosten abzuliefern. Die Schmelzwerksbesitzer oder Radgewerke mußten ihre Erzeugnisse an bestimmte Hammerwerke abgeben, welche letzteren für den Absatz ihrer Fabrikate wieder bestimmten Kaufleuten in Steyr, welche den Verkauf zu besorgen hatten, zugewiesen wurden. Diesen Kaufleuten oblag dagegen die Verbindlichkeit, die Hammer- und Radgewerke mit den zum Betriebe ihrer

*) Eine dieser Abbildungen war gelegentlich des Vortrages zur Ansicht gebracht worden, und ist auf Seite 316—317 dargestellt.

Werke nöthigen Verlagsgeldern theils in Baargeld, theils in Cerealien etc. zu unterstützen, weshalb sie auch den Namen Verleger erhielten.

Wenn diese Institution auch gut gemeint war, so stellte sich doch bald heraus, daß diese strengen Bestimmungen jeder freien Entwicklung des Eisenwesens nur hinderlich waren.

Dies war auch die Veranlassung, daß im Jahre 1625 unter Kaiser Ferdinand II. das gesamte Innerberger Eisenwesen — die bestehenden 19 Radwerke in Eisenerz und 41 Hammerwerke, sowie die Verleger der Stadt Steyr — in eine gemeinschaftliche Gewerks- und Handels-Compagnie zusammengezogen und vereinigt wurde. Die Leitung dieser Compagnie, welche man schon Innerberger Hauptgewerkschaft nennen kann, führte ein Kammergraf, der in Eisenerz seinen Sitz hatte. Im Laufe der Zeiten mußten aber auch an diesen Bestimmungen mancherlei Aenderungen vorgenommen werden, welche allmählig dazu führten, daß der ganze Besitz im Jahre 1799 in die Hände der Canal- und Bergbaugesellschaft in Wien, welche auch den Canal Wien-Wr.-Neustadt baute, und im Jahre 1801 in die Hände des Allerhöchsten Familienfondes überging. Im Jahre 1807 übernahm das Montanärar den ganzen Besitz, mit Ausnahme einiger kleiner Antheile, welche noch in Privathänden verblieben. Diese Verhältnisse änderten sich erst dann, als der ganze Besitz im October 1868 in die Hände einer Privat-Gesellschaft überging.

Anders gestalteten sich die Verhältnisse in Vordernberg. Als Handelsemporien waren, wie schon früher erwähnt, Judenburg und Leoben anzusehen, welch' letzteres jedoch bald das Uebergewicht erlangte und in ähnlicher Weise für Vordernberg wie Steyer für Eisenerz Verlagsstadt wurde. Obwohl die einzelnen Gewerken in Vordernberg ihre Selbstständigkeit bis in die neueste Zeit zu erhalten wussten, so gelangte doch die Stadt Leoben, oder vielleicht richtiger gesagt, eine Anzahl von Hauseigenthümern daselbst, die sich zu dem Ende vereinigt hatten, zu dem Rechte oder zu der Verpflichtung, Radwerke, deren Existenz fraglich wurde, zu übernehmen, um dieselben dann gelegentlich wieder zu verkaufen. So kamen diese vereinigten Leobner Bürger allmählig in den Besitz nahezu aller Radwerke, welche sie jedoch mit Ausnahme von zweien wieder an andere Gewerken abgaben.

Jeder der Radmeister Vordernbergs betrieb seinen Bergbau für sich, wodurch bei der eigenthümlichen Gestalt der damals verliehenen Grubenmassen viele Unannehmlichkeiten und Streitigkeiten zwischen den Besitzern veranlasst wurden. Um diesen Schwierigkeiten auszuweichen, wurde über Anregung weiland Sr. k. Hoheit des Herrn Erzherzog Johann im Jahre 1829 ein gemeinsamer Bergbaubetrieb, welchem alle Radmeister mit Ausnahme eines einzigen, beigetreten waren, eingeleitet. Die so entstandene Radmeister-Communität erwarb, da sie aus früheren Zeiten keine gewidmeten Wälder hatte, bedeutende Waldcomplexe durch Ankauf der Waldherrschaften Seckau, Göss, Kallwang, sowie vieler kleinerer Besitzungen, um den fortwährend steigenden Bedarf an Holzkohle zu sichern.

Einen tief einschneidenden Einfluss auf die Gestaltung der Verhältnisse des Erzberges übte die in den Jahren 1868—1870 erfolgte Bildung von großen Gesellschaften aus.

Der Besitz des Montanärars ging mit 1. October 1868 in die Hände der k. k. priv. Actien-Gesellschaft der Innerberger Hauptgewerkschaft über. In Vordernberg wechselten viele Hochöfen ihre Besitzer. So kamen die Hochöfen Nr. 2 und 5, sowie Nr. 3 in den Besitz der Vordernberg-Köflacher Montan-Industriegesellschaft, während die Hochöfen Nr. 9 und 13 in die Hände der St. Egvdy-Kindberger Gesellschaft übergingen.

19. Juli 1881 aus all' diesen hier schon erwähnten Gesellschaften, ferner aus der Steirischen Eisenindustrie-Gesellschaft und der Hüttenberger Actien-Gesellschaft die Oesterreichische Alpine Montan-Gesellschaft gebildet wurde, welche im Jahre 1882 auch den Besitz des Franz Ritt. v. Friedau (Radwerk Nr. 7) erwarb. Auf diese Weise kamen der ganze untere Theil des Erzberges, sowie 49 Anthelle des oberen Kegels in die Hand dieser

Gesellschaft, während nur $\frac{35}{84}$ Antheile des früheren Vordernberger Besitzes in der Hand anderer Gewerke blieben.

Die in dieser Weise sich gestaltenden Besitzverhältnisse führten auch zu Reformen in der Institution der Vordernberger Radmeister-Communität und des Erzbergvereines (der dadurch entstand, daß sich auch der letzte Vordernberger Gewerke nämlich R. v. Friedau endlich entschloss, der gemeinsamen Erzgewinnung auf dem Vordernberger Antheile beizutreten), die damit ihren Abschluss fanden, daß vom Jahre 1889 angefangen die Oesterreichische Alpine Montan-Gesellschaft den Betrieb und die Erzgewinnung auf dem ganzen steiermärkischen Erzberge übernahm.

Nach dieser kurzen geschichtlichen Auseinandersetzung wollen wir zur Erörterung über die Erzgewinnung übergehen.

Die einzelnen Radgewerken erzeugten die Eisenerze, und zwar jeder für sich in den eigenen Grubenmassen in Eisenerz bis zum Jahre 1625, in Vordenberg aber bis zum Jahre 1829. Da bei den eigenthümlichen Verhältnissen der damaligen Grubenmassen der Bergbaubetrieb außerordentlich erschwert war, endlose Grenzstreitigkeiten unvermeidlich waren, mögen diese zu der schon früher erwähnten Vereinigung des Bergbaubetriebes Veranlassung gegeben haben.

Ursprünglich ging man nur den allerbesten und mildesten Erzen, den unter dem Namen „Blauerze“ bekannten, verwitterten Sideriten nach; diese waren an der Oberfläche, wo die Erzlagstätte von der Natur bloßgelegt war, aber auch dort, wo die Tagwässer in Spalten eindringen und eine natürliche Verwitterung, eine Ueberführung der Eisencarbonate (Siderite) in Eisenhydroxyde (Brauneisenstein und Blauerze) veranlassen, zu finden und Gegenstand der Gewinnung. Die Abbaue bestanden theils in Tagbauten, theils in unregelmäßigen Grubenbauten, in welchen es gar nicht selten an entsprechend verwitterten Erzen fehlte, so daß in alten Urkunden sogar über Mangel an Erzen geklagt wurde.

Erst in diesem Jahrhunderte, vielleicht reichen die ersten Versuche bis in die letzten Decennien des vorigen Jahrhunderts, bemühte man sich, die natürliche Verwitterung durch eine künstlich eingeleitete Röstung zu ersetzen. Dadurch war es möglich geworden, den früher überwiegend grubenmäßigen Betrieb allmählig durch Tagbauten zu ersetzen, wodurch auch die Gewinnungskosten wesentlich ermäßigt wurden.

Bei der bedeutenden Höhenlage der Gruben über dem Thale spielten die Förderungskosten eine große Rolle. Jeder Arbeiter hatte die Verpflichtung, die erzeugten Erze, soweit es eben möglich war, zu Thale zu bringen; es geschah dies mit Zuhilfenahme des sogenannten Sackzuges.

Ein Wägelchen, aus einem Vordergestelle mit zwei Rädern bestehend, an welches zwei Schlittkufen angefügt waren, wurde von den in die Schicht gehenden Arbeitern hinaufgetragen und diente dazu, die beiläufige Tageserzeugung von circa 140 kg in einem Sacke gefüllt auf für diesen Zweck hergerichteten Wegen herabzuführen. Im Winter wurde das Vordergestelle durch Schlittkufen ersetzt. Da aber die Arbeiter von höher gelegenen Orten sogenannte Wochenschichten machten und somit nur am Ende der Woche in's Thal kamen, ältere Bergleute überhaupt nicht mehr ihre erzeugten Erze in's Thal zu liefern vermochten, so musste eine größere Anzahl von jungen, kräftigen Leuten, welche Sackzieher hießen, gehalten werden, welche denselben Weg zwei- bis dreimal täglich zurücklegten.

Auf der Eisenerzer Seite wurden alle Erze, welche unterhalb der Ebenhöhe gewonnen wurden, bis in die Thalsohle nach Eisenerz, somit bis zur Gicht der Hochöfen herabgeliefert. Im Vordernberger Anthelle des Erzberges wurden die Erze nur bis auf das Niveau der Ebenhöhstraße mittelst des Sackzuges herabgeliefert, um dann mittelst Fuhrwerkes über den Präbüchel nach Vordernberg den Hochöfen zugeführt zu werden. Manche Grubenbesitzer konnten einen Theil ihrer Erze directe auf Wagen verladen.

Es ist immerhin interessant genug, hier anzuführen, daß bis in das zweite Decennium dieses Jahrhunderts auf dem unteren Theile des Erzberges das ganze daselbst erzeugte Erzquantum



auf diese unvollkommene und beschwerliche Weise zur Hütte geliefert wurde. Daß diese Methode der Erzförderung dem wachsenden Bedürfnisse mit der Zeit nicht mehr entsprechen konnte, ist selbstverständlich.

Im Jahre 1810 wurde in Eisenerz die Inangriffnahme eines vom k. k. Director Siebold in Vorschlag gebrachten Fördersystems beschlossen, welches darin bestand, daß man die Erze durch ein System von Schächten und Stollen, welche miteinander verbunden waren, förderte, wie dies in dem Profil in punktierten Linien ersichtlich gemacht ist. In den Schächten waren Lutten mit Füllbänken und auf den Sohlen der Stollen Eisenbahnen eingebaut, um die Förderung auf die damals denkbar billigste Weise bewerkstelligen zu können. Durch dieses System von sechs Schächten und den mit diesen zusammenhängenden Stollen wurde eine Gesamthöhe von circa 350 m und eine Horizontal-Entfernung von circa 950 m eingebracht.

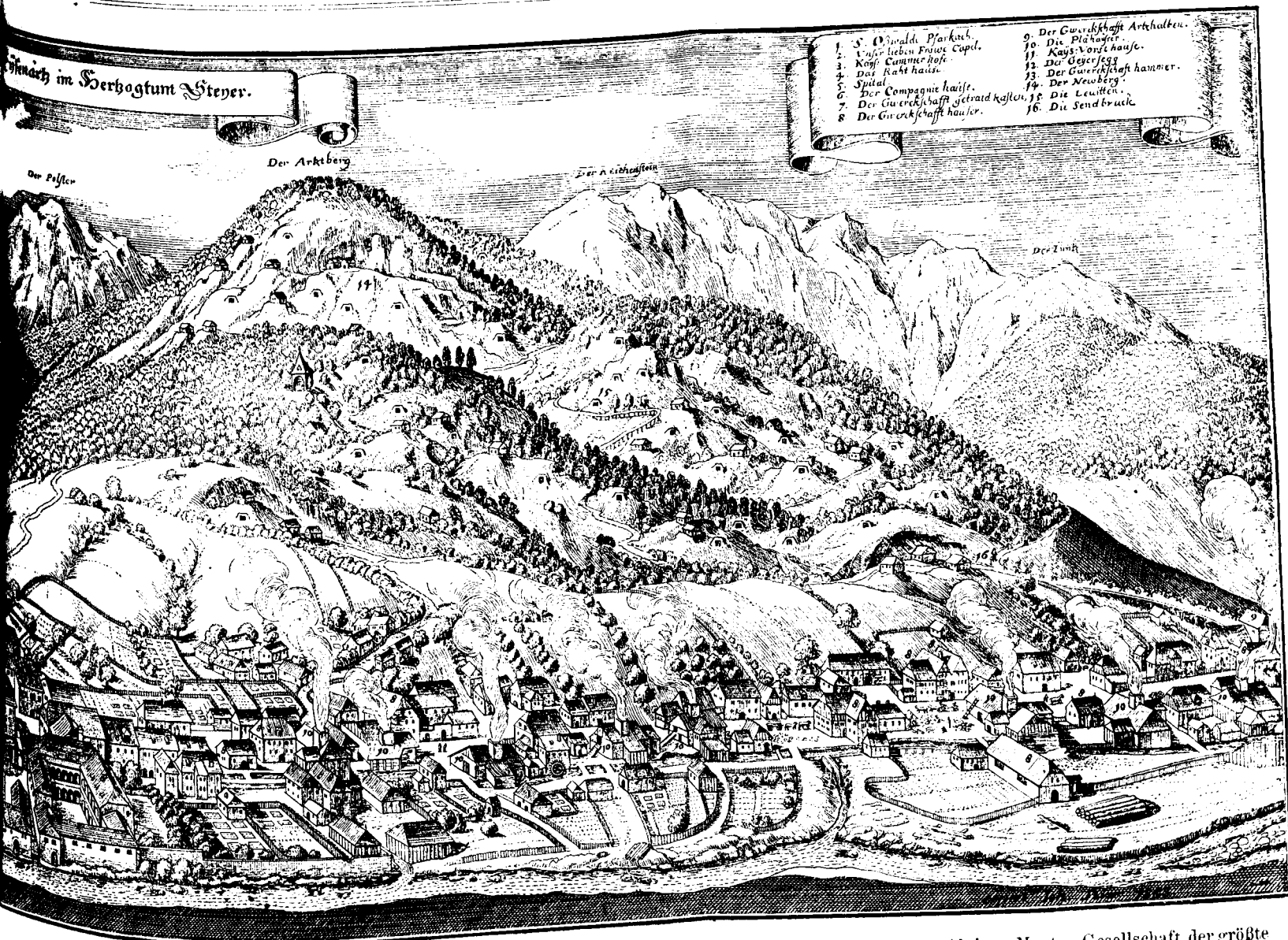
Wenn die Lieferung der Erze dadurch auch wesentlich verbilligt wurde, ein bedeutend größeres Erzquantum auch leicht gefördert werden konnte, so hatte dieses Fördersystem doch noch bedeutende Uebelstände. Abgesehen von den hohen Erhaltungskosten der Schächte und der in diesen eingebauten Absturzlutten aus Holz wurden die Erze stets sehr nass, da sich aus den Schachtwandungen immer größere Mengen von Wasser ansammelten. Durch das häufige Abstürzen und Ueberladen wurde umsomehr Erzklein erzeugt, je mehr die Erze verwittert waren. Die großen Quantitäten von nassem Erzklein erschwerten die Röstung und das Verschmelzen derselben umsomehr, je mehr die Höhe der Oefen wuchs, ohne dass denselben entsprechende Gebläse gegeben wurden.

Wenn diese Einrichtungen zur Noth auch genügten, selbst im Jahre 1880 noch 250.000 t Erz herabzuliefern, so konnten sie doch den späteren Anforderungen bei mehr als verdoppelter Production nicht mehr nachkommen und mussten, wie später gezeigt werden soll, entsprechende Fördereinrichtungen eingebaut werden.

Ganz anders stellten sich die Verhältnisse in dem oberen Theile des Erzberges, welcher die Hochöfen in Vordernberg mit Erzen zu versehen hatte. Ueber Anregung weiland Seiner k. Hoheit des Erzherzogs Johann vereinigten sich die Radwerksbesitzer Vordernbergs, wie schon früher erwähnt, mit Ausnahme eines einzigen, im Jahre 1829, um den Abbau der Erze und deren Förderung nach Vordernberg gemeinsam zu betreiben.

Nachdem in den Jahren 1831 bis 1835 die nöthigen Regulierungsarbeiten auf dem Erzberge selbst vorgenommen und Tagbauten im größeren Maßstabe eröffnet wurden, konnte eine Eisenbahnverbindung vom Erzberge bis auf die Wasserscheide des Präbüchels erbaut werden. Diese Bahn, welche eine Spurweite von 1 m und inclusive der Nebengeleise, die am Erzberge selbst nothwendig waren, über 16.000 m Länge hatte und mit Pferden betrieben wurde, ermöglichte es, alle Erze, so über dem Niveau der Bahn gewonnen und dieser aus den höheren Horizonten mittelst Rollen zugeführt wurden, der am Präbüchel erbauten Erzhalde zuzuführen. Jene Erze aber, welche unter diesem Niveau bis zur Sohle der Ebenhöhe lagen, wurden mit Hilfe von Wassertonnen-Aufzügen auf das Bahnniveau gehoben.

Diese Bahnanlage hatte vom Erzberge bis auf den Präbüchel eine Länge von etwa 10.000 m, von welchen 1200 m auf zwei Tunnels entfielen. Der großen Höhenlage halber (1260 m Seehöhe) war eine Förderung der Erze nur in den Sommermonaten



möglich. Schon im Jahre 1835 wurde dieser Theil der Bahn dem Verkehre übergeben, so daß die Vordernberger Radgewerken von diesem Zeitpunkte anfangen die Erze nur mehr von der Höhe des Präbüchels ihren Hochöfen zuführen mußten. Die Entfernung für diesen Transport betrug etwas über 4000 m, während der Höhenunterschied circa 400 m ausmachte.

Im Jahre 1844 wurden nun auch die Pläne für diese Theilstrecke ausgearbeitet, welche aus nahezu horizontalen Bahnstrecken bestand, zwischen welchen zwei Bremsberge von bedeutender Länge sowie einige Abstürze eingeschaltet wurden, um die früher angegebene Höhe einzubringen. Dadurch war es möglich gemacht, die Erze direct bis zu den in Vordernberg am höchsten gelegenen Hochöfen zu liefern, während die entfernter, tiefer in Thal gelegenen Hochöfen die Erze aus den am oberen Ende des Marktes Vordernberg erbauten großen Erzvertheilungshalden beziehen mußten. Im Jahre 1847 wurde diese Bahn dem Betriebe übergeben.

Ich kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit des Erbauers dieser Bahn, des verdienstvollen Bergverwalters Dulnig zu gedenken, der zu einer Zeit, in welcher die Anwendung der Bahnen noch eine sehr beschränkte war (Oesterreich-Ungarn hatte im Jahre 1831 nur 87 km und im Jahre 1835 erst 174 km Bahnen), eine Erzförderbahn unter sehr schwierigen Verhältnissen von so bedeutender Länge entwarf und erbaute, die bis in die neueste Zeit mit nur wenigen Abänderungen den gesteigerten Anforderungen zu entsprechen vermochte und in einzelnen Theilstrecken in den letzten Decennien selbst mit Locomotiven befahren wurde.

Diese eben besprochenen Verhältnisse wurden, wie schon früher erwähnt, dadurch wesentlich geändert, daß durch die

Bildung der Oesterreichischen Alpen Montan-Gesellschaft der größte Theil des Besitzes auf dem Erzberge (nahe 88%) in der Hand dieser Gesellschaft vereinigt wurde. Es lag selbstverständlich außerordentlich nahe, dahin zu streben, die Gewinnung der Eisenerze auf dem ganzen Erzberge in einer Hand zu vereinigen, dieselbe nach einem einheitlichen Principe, unter einer einheitlichen Leitung zu betreiben. Die in dieser Richtung nothwendigen Vereinbarungen zwischen der Oesterreichischen Alpen Montan-Gesellschaft und dem Vordernberger Erzbergvereine, respective der Radmeister-Communität, ermöglichten es, vom Jahre 1889 an gefangen mit dem gemeinsamen Abbaue zu beginnen, nachdem die erforderlichen Vorarbeiten getroffen waren.

Während am unteren Theile des Erzberges schon mehrere Jahre früher die Erzgewinnung überwiegend in Tagbauten vorgenommen wurde, um die theueren Grubenbauten einschränken zu können, wurde nun derselbe Weg für die Erzgewinnung auf dem oberen Theile des Erzberges eingeschlagen.

Wie aus den Abbildungen ersehen werden kann, werden heute 43 Etagen in den Tagbauten betrieben, von welchen 26 auf den unteren und 17 auf den oberen Theil entfallen. Wenn es auch empfehlenswerth gewesen wäre, die Höhe der einzelnen Etagen vollkommen gleich zu machen, so war dies doch nicht möglich, da man die schon aus früheren Zeiten vorhandenen Abbau-Etagen ausnützen mußte.

Durch diese Betriebsveränderungen waren aber auch wesentliche Aenderungen in den Förderanlagen unvermeidlich.

Auf dem unteren Theile des Erzberges mußte die im zweiten Decennium dieses Jahrhunderts von Siebold erbaute combinirte Förderung mit Sturzsächten und Stollen als den Ver-

hältnissen nicht mehr entsprechend aufgelassen und durch ein neues Fördersystem ersetzt werden.

Die auf jeder Etage durch Sprengarbeit und Hereintreiben gewonnenen Erze werden auf Horizontalbahnen großen Bremschächten und Bremsbergen zugeliefert. Da in den Schächten Ablassschalen, auf den Bremsbergen aber Gestellhunde eingebaut sind, so ist es nun möglich, die Erze in denselben Fördergefäßen (Hunden), in welche sie in den Abbau-Etagen verladen wurden, ohne sie abstürzen zu müssen, nun direct bis in die Thalsohle, d. h. bis auf die Gicht der Röst-, respective der Hochöfen zu liefern. *) Wenn auch ein großer Theil der auf dem oberen Erzbergtheile erzeugten Erze noch mehrere Jahre auf den in den Jahren 1831 bis 1844 erbauten Bergbahnen nach Vordernberg geliefert werden wird, so werden noch manche Ergänzungen nothwendig werden, wenn diese Bahnen ganz aufgelassen und alle Erze, welche nach Vordernberg transportirt werden sollen, der Locomotivbahn Eisenerz - Vordernberg zur Verfrachtung übergeben werden sollen.

Wenn auch der obere Theil des Erzberges, der die Erze nach Vordernberg lieferte, der bedeutend kleinere ist, so kann doch aus der später folgenden Tabelle ersehen werden, daß die Erzproduction auf diesem Theile bis zum Jahre 1870 eine bedeutend größere als auf dem unteren, nach Eisenerz gehörigen Theile war. Ebenso ist bekannt, daß von dem in Eisenerz erzeugten Roheisenquantum noch bedeutende Mengen durch eine Reihe von Decennien über den Präbüchel geführt wurden, um in den Eisenwerken des Mürz- und des Murthales verarbeitet zu werden.

Da aber die Erzzerzeugung in dem unteren Theile des Erzberges in den letzten Jahren bedeutend gesteigert wurde und noch leicht gesteigert werden kann, so handelte es sich noch um die Lösung folgender Frage:

Soll das Schwergewicht bei der Verarbeitung der Erze und des daraus erzeugten Roheisens in das Enns- oder Murthal verlegt werden?

Wählte man das Ennsthal und in Verfolg dessen das weitere Donauthal, so würden die böhmischen Kohlen zur Verfügung gestanden sein; es wären vielleicht auch in mancher Beziehung die Markt- und Absatzverhältnisse nach dem Norden günstiger gewesen, hingegen hätten die Industriewerkstätten erst geschaffen, die Arbeiter erst herangezogen oder aus Steiermark übersiedelt werden müssen. Wählte man hingegen das Murthal mit dessen Seitenthälern, so fand man eine ziemlich weit ausgebildete Eisenindustrie vor, man hatte mineralische Kohlen, wenn auch nur Braunkohlen, so doch von theilweise vorzüglicher Qualität zur Weiterverarbeitung des Roheisens, sowie ein geschultes Arbeiterpersonale zur Verfügung.

Alles, was im Ennsthale erst hätte geschaffen werden müssen, hätte man auf der Ostseite des Präbüchels vernachlässigen und aufgeben müssen, es wäre die Uebertragung der Eisenindustrie in das Ennsthal für Obersteiermark gleichbedeutend gewesen mit einer vollständigen Niederlage.

Sobald die Wahl auf das Mur- und Mürzthal fiel, musste aber auch dafür gesorgt werden, daß die Erze des unteren Theiles des Erzberges verlässlich dorthin transportirt werden konnten. Der Transport der Erze konnte entweder auf den bereits bestehenden Bahnen mittelst eines großen Umweges über Hieflau, Selzthal, St. Michael-Leoben nach Donawitz oder Vordernberg zugeführt werden, oder man musste sich entschließen, eine directe Bahnverbindung zwischen Vordernberg und Eisenerz herzustellen.

Man entschloss sich zur Ausführung dieses letzteren Projectes, indem man die etwa 20 km lange Bahn Vordernberg-Eisenerz normalspurig theils als Adhäsions-, theils als Zahnradbahn nach dem Systeme Roman Abt herstellte. Dadurch wurde die Entfernung der beiden Ausgangspunkte um 61.7 km nähergerückt und es wurde zu gleicher Zeit eine schon lange angestrebte Abkürzung dieser Verbindungslinie erreicht.

*) Die Details der Förderanlagen waren bei dem Vortrage durch eine ganze Reihe von Zeichnungen ersichtlich gemacht.

Da ja die Verhältnisse dieser Bahn den geehrten Mitgliedern aus früheren Publicationen bekannt sein dürften, glaube ich dieselben hier unberührt lassen zu können.

Um jedoch ein Bild über die Entwicklung der Erzgewinnung auf dem Erzberge zu geben und diese mit der Erzgewinnung in allen Eisensteinbauen Cisleithaniens zu vergleichen, und dadurch die Großartigkeit des Bergbaues und die Bedeutung der Production zu zeigen, möge folgende Tabelle dienen.

Tabelle über die Erzeugung von Eisenerzen in Tonnen à 1000 kg.

Jahr	Eisenerzeugung auf dem Erzberge			Eisenerz- erzeugung auf allen Bergbauen der dies- seitigen Reichshälfte	Auf den Erzberg entfallen in Procenten
	Eisenerz	Vordernberg	Summe		
1848	32.711	47.923	80.634	Die Production konnte nicht erhoben werden, da die Frohne vom Roheisen und nicht von den Erzen bezahlt wurde. Es fehlen die Daten.	
1849	37.944	53.203	91.147		
1850	35.142	62.608	97.750		
1851	43.670	81.544	125.214		
1852	45.590	77.352	122.942		
1853	50.027	79.910	129.937		
1854	48.976	86.737	135.713		
1855	49.324	82.833	132.157		
1856	46.317	87.737	134.054		
1857	56.863	93.659	150.522		
1858	79.377	128.249	207.626		
1859	69.385	83.467	152.852		
1860	62.804	79.984	142.788		
1861	58.536	79.545	138.081		
1862	64.000	99.364	163.364		
1863	63.959	82.324	146.283		
1864	59.460	61.541	121.001		
1865	55.000	68.204	123.204		
1866	43.956	57.290	100.246	433.897	29.05
1867	45.869	81.152	127.021	531.165	23.91
1868	37.467	91.616	129.083	604.892	21.34
1869	44.459	122.922	167.381	788.553	21.22
1870	113.694	120.901	242.595	835.148	29.05
1871	155.472	124.040	279.512	863.965	32.35
1872	193.594	159.992	353.586	927.529	38.01
1873	203.454	177.644	381.098	1,040.461	36.64
1874	203.124	176.400	379.524	906.485	41.89
1875	102.452	201.388	303.840	704.984	43.09
1876	86.881	150.423	237.304	554.966	42.57
1877	94.593	191.528	286.121	538.701	53.15
1878	232.880	183.185	416.065	666.159	62.47
1879	237.430	171.288	408.713	628.246	65.09
1880	250.605	200.686	451.991	696.832	64.86
1881	181.794	187.310	369.104	618.964	59.63
1882	347.799	215.652	563.451	902.510	62.39
1883	274.889	213.126	488.015	882.313	55.33
1884	344.830	213.750	558.580	973.829	57.34
1885	339.549	177.911	517.460	931.471	56.74
1886	215.815	140.715	356.530	796.116	44.80
1887	262.192	84.887	347.079	846.566	49.00
1888	338.816	160.734	499.550	1,009.320	49.50
1889	423.198	98.296	521.494	1,115.153	46.76
1890	574.265	174.289	748.554	1,361.548	54.90
1891	615.608	94.006	709.614	1,231.248	57.63

Man ersieht aus dieser Tabelle, daß, wie schon früher erwähnt, ungeachtet der zweifellos ungünstigeren Verhältnisse die Erzzerzeugung auf dem Vordernberger Antheile bis zum Jahre 1870 bedeutend größer als auf dem unteren Theile des Erzberges war und daß die Erzzerzeugung auf diesem letzteren erst vom Jahre 1882 angefangen ein bedeutendes Uebergewicht erhielt.

Da in den Jahres-Productionen sehr bedeutende Schwankungen vorkommen, theils weil der Bedarf an Eisen nicht immer gleich bleibt, theils weil die sich allmählig ansammelnden Erzvorräthe weggebracht werden müssen, bevor man die Production wieder steigert, so folgen, um diese Schwankungen weniger empfindlich erscheinen zu lassen, die Summen für eine Reihe von Quinquennien.

Quinquennium	Eisenerzeugung		Auf den Erzberg entfallen in Procenten
	auf dem Erzberge	in allen Bergbauen der diesseitigen Reichshälfte	
1851 bis incl. 1855	645.963	—	—
1856 " " 1860	783.342	—	—
1861 " " 1865	691.883	—	—
1866 " " 1870	766.326	3,193.655	23.99
1871 " " 1875	1,697.560	4,443.424	38.20
1876 " " 1880	1,800.199	3,084.904	58.35
1881 " " 1885	2,496.610	4,309.037	58.17
1886 " " 1890	2,473.207	5,128.703	48.23

Daß der Antheil der Eisenerzgewinnung auf dem Erzberge an der Gesamtproduction der Erzbergbaue der diesseitigen Reichshälfte ein nachhaltiger sei, kann am besten aus folgenden Zahlen ersehen werden.

In den 25 Jahren von 1866 bis inclusive 1890 erzeugten:
 der Erzberg 9,233.902 t = 45.8%
 alle übrigen Eisensteinbaue der diesseitigen Reichshälfte 10,925.821 t = 54.2%
 Zusammen 20,159.723 t = 100.0%

Es drängt sich selbstverständlich die Frage auf, welche Bergbaue liefern denn jenes Erzquantum, welches nicht auf dem Erzberge gewonnen wird?

Von den 207 im Jahre 1890 vorhandenen Eisensteinbergbauen der diesseitigen Reichshälfte liefern nur jene der Revier-Bergämter von Klagenfurt und Prag größere Mengen. Die ersteren sind der Hauptsache nach ebenfalls Eigenthum der Oesterreichischen Alpen Montan-Gesellschaft, die letzteren gehören theils der Böhmisches Montan-Gesellschaft, theils der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft.

Die übrigen mehr als 160 Eisenstein-Bergbaue sind über die ganze diesseitige Reichshälfte vertheilt und erzeugen etwa ein Zehntel der ganzen Production. Die Verhältnisse sind für die letzten fünf Jahre durch folgende Tabelle klargelegt.

Eisenerzeugung der diesseitigen Reichshälfte in Tonnen à 1000 kg					
Jahr	Erzberg	Bergbaue der k. k. Revierbergämter		die übrigen Bergbaue	Summe
		Klagenfurt	Prag		
1887	347.079	75.046	319.732	104.709	846.566
1888	499.550	72.812	349.320	87.638	1,009.320
1889	521.494	83.902	415.295	94.462	1,115.153
1890	748.554	100.817	392.330	119.847	1,361.548
1891	709.614	98.712	301.744	91.178	1,231.248

Diese Zahlen sprechen am besten, welch' große Bedeutung der Erzberg hat, welchen Einfluss derselbe bezüglich der Größe der Erzgewinnung auf die Eisenindustrie Oesterreichs ausübt.

Nicht die Größe der Production allein ist es, welche zu berücksichtigen, es ist auch die Qualität der daselbst erzeugten Erze. Die Erze sind, wie schon früher erwähnt, Siderite und die Verwitterungsproducte derselben, die Brauneisensteine und Blauerze. Eine geringe Menge der Eisenoxydate ist durch Mangan-oxydate sowie auch durch etwas Kalk und Kalkerde ersetzt; der

Gehalt an Kieselerde ist so gering, daß die Erze an und für sich verschmolzen, keines Kalkzuschlages, sondern eines Zuschlages von sauer wirkenden Schiefen bedürfen, z. B. beim Verschmelzen mit Holzkohle. Die Menge der in den Erzen vorkommenden Schwefelverbindungen ist eine außerordentlich geringe, welche in den verwitterten Erzen durch den natürlichen, langsam vorwärtsschreitenden Zersetzungsprocess oder bei unverwitterten Erzen durch einen vorzüglich geleiteten Röstprocess auf ein Minimum reducirt wird. Ebenso gehören die Erze des Erzberges zweifellos zu den an Phosphor ärmsten Erzen, so daß sie sich besonders zur Erzeugung der härtesten Stahlsorten eignen.

Um ein Bild über die Zusammensetzung der Erze zu geben, habe ich aus Probescheinen des k. k. General-Probiramtes in Wien folgende Analysen von Durchschnittsproben, welche im Verlauf der letzten 20 Jahre gemacht wurden, zusammengestellt, um gleichzeitig zu zeigen, wie wenig sich die Beschaffenheit der Erze in diesem Zeitraume geändert hat.

Analysen von Erzen des Erzberges nach Probescheinen des k. k. General-Probiramtes.

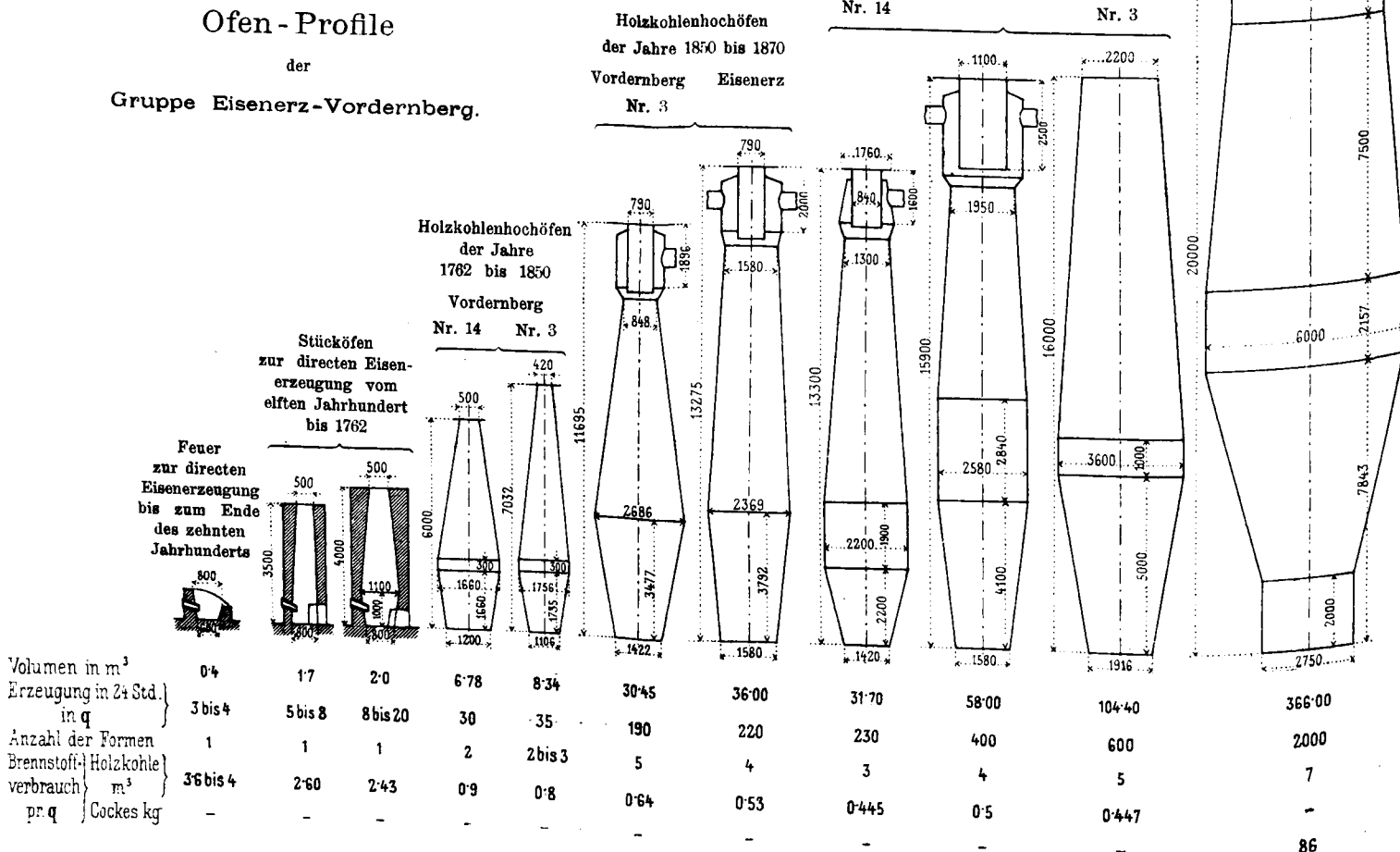
Bestandtheile	Datum der Probescheine				
	4. Juni 1873	2. Juni 1886	11. Sept. 1889	11. August 1892 aus den oberen Etagen des unteren Theiles	
	Gerüstete Erze			Dieselben Erze	
				roh	gerüstet
	bei 1000 Celsius getrocknet				
Eisenoxydul . .	2.000	—	—	34.970	} 74.040
Eisenoxyd . .	67.780	71.430	71.070	16.750	
Manganoxydul- oxyd	3.860	4.800	4.040	2.980	4.010
Kupfer	ger. Spur	ger. Spur	—	Spur	—
Kobalt u. Nickel	—	—	—	—	—
Kieselerde . .	7.050	8.600	7.050	8.200	11.040
Thonerde . . .	1.790	2.770	2.030	2.090	2.810
Kalkerde . . .	7.150	6.560	7.900	3.060	4.120
Talkerde . . .	2.900	3.600	3.860	2.920	3.930
Kohlensäure . .	5.850	1.700	1.800	27.600	—
Phosphorsäure .	0.057	0.106	0.061	0.040	0.050
Schwefelsäure .	0.110	0.260	0.480	Spur	—
Wasser	1.750	0.500	1.750	—	—
Summe	100.297	100.326	100.041	100.010	100.000
Daraus berech- net sich ein Ge- halt an:					
Eisen	49.000	50.000	49.750	38.930	51.800
Mangan	2.780	3.460	2.910	2.150	2.840
Phosphor . . .	0.025	0.046	0.027	0.017	0.022
Schwefel . . .	0.044	0.075	0.192	Spur	Spur

Ueber die Entwicklung des Hüttenbetriebes kann ich Folgendes beifügen:

Wie schon früher erwähnt, verdrängte der Stückofenbetrieb zu Ende des zehnten oder zu Anfang des eilften Jahrhunderts die directe Eisenerzeugung in Feuern, welche bei einer Tagesproduction von 3 bis höchstens 4 q einen Brennstoff-Aufwand von 3.6 bis 4 m³ Holzkohle per 100 kg schmiedbares Eisen erforderte. Das bei dieser Arbeit verwendete Gebläse wurde in der Regel von Hand aus betrieben.

Der Stückofenbetrieb war in Vordernberg bis zum Jahre 1762, in Eisenerz bis zum Jahre 1769 in Anwendung. Die Oefen waren 3.5 bis 4 m hoch, hatten einen Cubikinhalte von 1.7 bis 2 m³ und producirten in 24 Stunden 5 bis 20 q von Stücken, Massen, ausserdem etwas Graglach und Wascheisen aus den Schlacken. Nur die Massen, welche beim Ofen etwas abgeschmiedet und in zwei Stücke zerschrotten wurden (Halbmassen) waren schmiedbares Eisen. Graglach und Waschwerk waren

Ofen - Profile der Gruppe Eisenerz-Vordernberg.



ein dem Roheisen nahestehendes Eisen, welches aus dem Ofen abfloss und beim Ausheizen der Halbmassen zugesetzt wurde, um die Qualität des aus den Halbmassen abschweißenden Eisens zu verbessern. Bei kleineren Stücköfen und kleiner Erzeugung war die Menge der abfallenden Nebenproducte gering, mit dem Wachsen der Ofendimensionen wurde sie größer, während der Kohlenverbrauch herabging.

Nach noch vorhandenen Betriebsdaten aus dem Jahre 1745 wurden beispielsweise in Vordernberg bei 14 Stücköfen erzeugt: Halbmassen 45.530 q, Graglach 17.091 q und Waschwerk 8950 q, zusammen 71.591 q. Für 100 kg erzeugter Producte wurden 2-43 m³ Holzkohle verbraucht. Etwas größer war die Eisenerzeugung in Eisenerz, da daselbst nicht 14, sondern 19 Stück Oefen betrieben wurden.

Der Uebergang zur Roheisen-Erzeugung in Hochöfen war in diesem Productionsgebiete viel später als beispielsweise in Kärnten, wo schon im Jahre 1580 current Flossen, (d. h. Roheisen) erzeugt und verkauft wurden.

Die ersten Versuche, Roheisen anstatt Massen zu erzeugen, wurden in Eisenerz allerdings schon im Jahre 1650 in einem 5 m hohen Hochofen durchgeführt, führten aber zu keinem ökonomisch günstigen Resultate, weil die Hammerwerke nur daran gewöhnt waren, Halbmassen abzuheizen und abzuschmieden und das Roh-eisen noch nicht zu verfrischen wussten. Erst als die Hammerwerke einsehen lernten, daß das aus Graglach und Waschwerk und endlich aus Flossen erzeugte Eisen von besserer Qualität und billiger erzeugt werden kann, suchten sie andere Processe, Herdfrischprocesse, in Anwendung zu bringen und erst nachdem sie ihre Feuer entsprechend geändert hatten, passende Frischprocesse ausgebildet waren, konnte der Stückofenprocess durch den Hochofenprocess ersetzt werden.

An die Stelle der etwa 3 bis 4 m hohen Stücköfen mit einer Jahresproduction von 3000 bis 5000 q traten Hochöfen von 7 bis 8 m Höhe und 7 bis 8 m³ Inhalt und einer Jahresproduction von 7000 bis höchstens 10.000 q. Die Oefen dieser Dimension blieben vom Jahre 1762 bis annäherungsweise zum Jahre 1850 in Anwendung. Man erzeugte überwiegend sehr leicht frischende, kohlenstoffarme, weiße Roheisensorten, welche in den Frischfeuern mittelst eines einmaligen Einschmelzens in weiches Eisen oder Stahl verwendet werden konnten. Während in Vordernberg die 14 Erztheile allmähig auf 13 und dann auf 12 und endlich auf 11 Hochöfen verschmolzen wurden, wurde auch die Zahl der Hochöfen auf der Eisenerz Seite auf sechs vermindert, von welchen drei in Eisenerz und drei in Hiefrau standen.

Die Roheisenerzeugung war in diesem Zeitabschnitte auf jeder der beiden Seiten des Erzberges etwa 100.000 bis 120.000 q.

In den Jahren 1838 bis 1844 begann man warmen Gebläsewind anstatt kalten in Anwendung zu bringen, man begann damit, die unverwitterten Erze vollständiger zu rösten.

Die Hochöfen wurden allmähig auf 10 bis 13 m erhöht, der Cubikinhalte derselben auf 30 bis 40 m³ vermehrt und die Production per Jahr und Ofen auf 25.000 bis 30.000 q erhöht. Nach dem Jahre 1850 fand man nur mehr ausnahmsweise ältere, kleinere Oefen. Es war auch das Bedürfnis, kohlenstoffarme Roheisensorten zu erzeugen, geringer geworden, da die Herdfrischprocesse allmähig durch Flammofen-Frischprocesse ersetzt wurden. Der Brennstoffverbrauch wurde durch all' diese Verbesserungen allmähig von nahe 1 m³ auf nahe 0-53 m³ vermindert. In dem Maße, als die Nachfrage nach Roheisen größer wurde, vergrößerte man nach dem Jahre 1870 die Holzkohlen-Hochöfen nochmals, so daß sie bis 16 m Höhe und 58 bis 104 m³ Inhalt erhielten. Die Tagesproduction erreichte 400 bis 600 q und der Brennstoffver-

brauch ging bis auf 0.447 m³ herab. Das sind die Verhältnisse der größten jetzt noch bestehenden Holzkohlenöfen.

Wenn es auch möglich war, mit dem zur Verfügung stehenden Holzkohlenquantum allmählig mehr Roheisen als früher zu erzeugen, da der Brennstoffverbrauch für je 100 kg erzeugten Eisens so bedeutend herabgedrückt wurde und außerdem durch Vervollkommnung des Eisenbahnnetzes der Bezugsrayon bedeutend vergrößert wurde, so stiegen doch mit der großen Nachfrage um Holzkohle auch die Preise derselben so bedeutend, daß daran gedacht werden mußte, theilweise auf die Verwendung von mineralischen Brennstoffen zur Roheisenerzeugung überzugehen.

Nachdem im Jahre 1874 die Coaks-Hochöfen von Schwechat und Zeltweg (dieselben verschmelzen nur Innerberger Erze), im Jahre 1887 auch noch der von Hiefau, in Betrieb gesetzt wurden, folgte im Jahre 1891 der größte der Coaks-Hochöfen, welcher die Verschmelzung der Erze des Erzberges in Donawitz besorgen sollte. Derselbe hat eine Höhe von 20 m, einen Cubikinhalte von 366 m³ und liefert im Falle des Bedarfes eine tägliche Menge von 2000 q bei einem Coaksverbrauch von nur 86 kg (oder inclusive Eintrieb von nur 88 kg) per 100 kg erzeugten Roheisens.

Alle diese eben besprochenen Verhältnisse werden noch durch die Zusammenstellung der charakteristischen Hochofenformen in den einzelnen Zeitabschnitten (auf Seite 320) illustriert.

Bestandtheile	Dr. John Percy, London	K. k. General-Probiramt in Wien			
	Weißes Roheisen aus Eisenerz 1860	weißes von Eisenerz	Spiegel-eisen Eisenerz 6. Apr. 1892	Schwechat 14. Februar 1892	Donawitz 14. Februar 1892
	Holzkohlen-Roheisen			Coaks-Roheisen	
Kohlenstoff, ch. geb. . . .	3.79	3.500	4.282	3.600	3.650
Silicium	0.34	0.248	0.168	0.510	0.380
Schwefel	0.02	0.029	0.015	0.027	0.730
Phosphor	0.07	0.064	0.031	0.116	0.121
Mangan	1.06	0.885	2.399	3.350	2.530
Kobalt	—	ger. Spur	ger. Spur	—	—
Kupfer	—	—	—	—	—
Eisen	94.72	95.274	93.105	92.397	93.304
Summe	100.00	100.000	100.000	100.000	100.000

Um über die Qualität des erzeugten Roheisens einige Beispiele zu geben, mögen vorstehende Analysen aus einer Reihe von Jahren dienen.

Wenn es auch einige der neueren Hüttenprocesse ermöglichen, aus Erzen minderer Qualität noch immer gutes, brauchbares Eisen zu verfertigen, so gibt es heute doch noch viele Fabrikate, bei welchen es sich um eine vorzügliche Qualität handelt, und welche in der That nur durch Verwendung von Erzen ähnlicher Qualität erzeugt werden können. Wurde doch der steierische Stahl durch Jahrhunderte, vielleicht schon durch Jahrtausende zu den besten gezählt und als Handelsartikel in der ganzen alten Welt gesucht, so ist die Qualität desselben auch heute noch als eine ganz vorzügliche, an anderen Orten nicht erreichte, bekannt.

Krupp in Essen, sowie die englische Regierung in ihren Werkstätten zu Woolwich würden ihre Kanonen gewiss nicht mit österreichischem, respective steierischem Stahle ausbohren, wenn die Qualität desselben durch andere Stahlsorten erreicht worden wäre.

Auch in Beziehung auf weiche und zähe Fabrikate vermag Steiermark — dank der Qualität seiner Erze — Vorzügliches zu leisten. Wenn dem nicht so wäre, würde gewiss die Schiffbau-Anstalt in Elbling nicht Bleche und andere Sorten von Maschinen-eisen aus Steiermark beziehen etc. etc.

Ich bemühte mich, im Vorhergehenden zu zeigen, welche Bedeutung der steiermärkische Erzberg hinsichtlich der Menge der regelmäßig durch eine Reihe von Jahren gelieferten Erze, hinsichtlich der Möglichkeit, dieselben noch zu steigern, welche Bedeutung derselbe durch die vorzügliche Qualität der Erze und der daraus erzeugten Producte hat.

Es erübrigt nur noch beizufügen, was derselbe für das Land und für den Staat in nationalökonomischer Beziehung für eine Bedeutung hat.

Die auf die Gewinnung und Verarbeitung dieser Erze basirten Industrien beschäftigen rund nahezu 20.000 Arbeiter.

Abgesehen von Steuern, welche von den industriellen Unternehmungen und den Beamten derselben direct bezahlt werden, will ich noch erwähnen, daß nach genauen Zusammenstellungen, welche auf einem Eisenwerke Obersteiermarks gemacht wurden, ein Arbeiter, der einen durchschnittlichen Jahresverdienst von 500 fl. hat (es verdient aber der größere Theil der Arbeiter bedeutend mehr), von diesem Betrage bei 75 fl. indirecte Steuern zahlt. Es ist somit auch die Bedeutung für das Land und den Staat in dieser Beziehung eine hervorragende.

IV. Konferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructionsmaterialien.

Diese Konferenz, deren Tagesordnung wir in Nr. 15 d. Bl. veröffentlichten, hat in der Zeit vom 24. bis 26. Mai unter zahlreicher Theilnahme — es waren 115 Theilnehmer angemeldet — in Wien in den Räumen des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines stattgefunden.

Am 23. fanden die Vorbesprechungen der einzelnen Sub-Commissionen statt; am Abende desselben Tages vereinigten sich die Konferenz-Theilnehmer in den Räumen des Wissenschaftlichen Club, woselbst sie von dem Obmann des Local-Comités, Herrn Oberbaurath Berger begrüßt wurden. Die Sitzungen fanden am 24. und 25. im Saale des Ingenieur- und Architekten-Vereines statt, und hatten den nachstehend wiedergegebenen Verlauf.

Bericht über den ersten Verhandlungstag am 24. Mai 1893.

Herr Prof. Bauschinger ergreift zunächst als Obmann der bisherigen drei ständigen Commissionen das Wort, um die von Behörden, Verwaltungen und Vereinen Delegirten, sowie sämtliche Anwesende, die seinem Rufe gefolgt sind, zu begrüßen, und macht die Mittheilung, daß die in den Händen der Herren Commissionsmitglieder befindliche Zusammenstellung der 18 Aufgaben, von der eine Anzahl im Saale aufliegt, das Arbeitsfeld der drei ständigen Commissionen gebildet hat. Diese 18 Aufgaben gelten als Tagesordnung für die vorstehenden Berathungen.

Im Anschlusse hieran ersucht Herr Prof. Bauschinger die Wahl des Präsidiums vorzunehmen. Zum ersten Vorsitzenden für beide Tage wird einstimmig gewählt Prof. Bauschinger-München.

Nachdem der Vorsitzende für die ihn ehrende Wahl gedankt, beantragt er, Herrn Oberbaurath, Stadtbaudirector Berger-Wien in Anbetracht der großen Mühe und Verdienste, die sich derselbe um das Zustandekommen der vierten Konferenz erworben hat, zum Ehren-Präsidenten zu wählen, was unter lebhaftem Beifalle der Versammlung beschlossen wird. Als stellvertretende Vorsitzende werden ebenfalls einstimmig gewählt: Hofrath Ritter v. Gruber-Wien; Prof. Belubsky-Petersburg; als Schriftführer Ingenieur Greil-Wielf; Hauptmann Blaim-Wien.

Ueber Vorschlag des Vorsitzenden gelangen jene Fragen, welche die hydraulischen Bindemittel behandeln, zuerst zur Verhandlung.

Aufgabe 10. *Berichterstattung über die angemessene Geschwindigkeit der Drehtrommeln, welche zur Prüfung der Pflaster- und Schottermaterialien dienen, über die Menge und Abmessung der darin zu prüfenden Stücke und die Art der Ermittlung ihrer Abnutzung auf Grund praktischer Versuche. Vorschläge über die Prüfung der Pflastersteine auf Polirfähigkeit.*

Nach den Ausführungen des Vorsitzenden wird von der Bearbeitung dieser Frage Abstand genommen.

Aufgabe 11. Ermittlungen über die Einwirkung von Meerwasser auf hydraulische Bindemittel.

An das von Dr. Michaëlis-Berlin erstattete Referat knüpft sich eine lebhafte Debatte über die Form der Probestücke sowie die Art der Durchführung der Proben. Es wird über Antrag des Herrn Schulatschenko beschlossen, diese Arbeiten neuerlich einer Sub-Commission zu überweisen, welcher es anheim gestellt bleibt, die Methoden zur Prüfung selbst zu wählen.

Aufgabe 12. Bestimmung der Normal-Mörtel-Consistenz zur Aufsuchung einer zweckmässigen maschinellen Herstellungsweise der Probekörper, insbesondere der Bedingungen, durch welche gleiche Dichte der Zug- und Druck-Probekörper erzielt wird.

Nach einer Mittheilung des Herrn Greil-Wien wird über Antrag desselben diese Aufgabe an die Sub-Commission zur weiteren Behandlung zurückgeleitet, da die Arbeiten nicht abgeschlossen erscheinen.

Aufgabe 13. Prüfung und Würdigung der Probe auf Festigkeit des reinen Portland-Cementes, angemacht in Normal-Consistenz auf nicht absaugender Unterlage, sowie der auf Normalsandfestigkeit nach drei Tagen. Ausarbeitung von Vorschlägen, in welcher Weise die übrigen hydraulischen Bindemittel in kürzerer Zeit auf ihre Qualität beurtheilt werden können.

Nach einem Referate des Herrn Greil wird beschlossen: Die Proben mit reinem Cement (Portland- und Schlacken-Cement) bieten allein keine hinreichende Grundlage für die richtige Beurtheilung dieser Producte. Die mit Normalsand im Gewichtsmischungsverhältnisse von 1:3 hergestellten Probekörper bieten zwar keine hinreichend sichere Grundlage für die Beurtheilung des vollen Werthes bei Portland-Cementen und Schlacken-Cementen, lassen aber immerhin einen beiläufigen Schluss auf die Güte des Materiales ziehen und es wird deshalb die Einführung der Dreitag-Sandprobe empfohlen.

Hierbei empfiehlt die Conferenz, es mögen zur Herstellung der Probekörper nur solche Maschinen verwendet werden, die es möglich machen bei Aufwendung der normalen Rammarbeit, sowohl Zug- als Druckproben in möglichst gleicher Zeit herzustellen. Der zur Verwendung gelangende Normalsand hat natürlich vorkommender reiner Quarzsand zu sein. Zur Prüfung der Druckfestigkeit sind Präcisionsmaschinen zu verwenden.

Bei dem Umstande, als für die endgiltige Lösung des letzten Theiles der Aufgabe: „Ausarbeitung von Vorschlägen, in welcher Weise die übrigen hydraulischen Bindemittel in kürzerer Zeit auf die Qualität beurtheilt werden können“ das vorliegende Studien-Materiale ein zu geringes ist, wird diesbezüglich ein Antrag nicht gestellt.

Die ständige Commission hätte jedoch diesen Punkt im Auge zu behalten und wären nach fortgesetzten Studien, wobei insbesondere auch auf die Durchführung chemischer Analysen Bedacht zu nehmen ist, seinerzeit bestimmte Anträge zu stellen.

Aufgabe 14. Aufsuchung entsprechend abgekürzter Methoden zur Ermittlung der Volumenbeständigkeit des Portland-Cements in Luft, sowie der übrigen hydraulischen Bindemittel, insbesondere auch Prüfung und Würdigung der Kochprobe, bzw. des Einflusses warmer Bäder.

Nach einem Referate des Herrn Dr. Michaëlis wird beschlossen:

Die Kochprobe ist als unbedingt zuverlässigste und schnellste Probe zur Ermittlung der Volumenbeständigkeit für Portland-Cement, Schlacken-Cement und Trass anzusehen.

Die vom Herrn Referenten beantragte Ausführung der Kochprobe, die nachstehend beschrieben wird, wurde der Sub-Commission zur Prüfung und seinerzeitigen Berichterstattung zugewiesen.

Die Ausführung der Kochprobe. 50 g des zu prüfenden Cementes werden in annähernd Normal-Consistenz, d. h. mit 13 bis 15 g Wasser eine Minute lang durchgearbeitet und zu den bekannten Glasplattenkuchen (1 cm in der Mitte dick, nach den Rändern dünn auslaufend) angemacht; in einem mit Wasserdampf gesättigten bedeckten Raume 24 Stunden der Erhärtung überlassen, sodann entweder von der Glasplatte gelöst, oder auch mit der Glasplatte in ein kaltes Wasserbad verbracht, welches langsam, d. h. etwa in zehn Minuten zum Sieden gebracht wird und zwei Stunden lang im Sieden erhalten wird, zweckmäßig bei aufgelegtem Deckel zur Beschränkung der Wasserverdampfung. Der Kuchen soll ganz im kochenden Wasser sich befinden und falls Wasser nachzugeben ist, soll dieses in kleinen Portionen geschehen, so daß das Wasser immer alsbald wieder auf den Kochpunkt kommt.

Aufgabe 15. Bestimmung derjenigen Lochweiten, Lochanordnungen und Blechstärken der Blechziebe, bei welchen ein Sand erhalten wird, der die gleiche Zugfestigkeit ergibt, wie der jetzt mittelst der Drahtsiebe erhaltene Normalsand.

Nach dem Antrage des Referenten, Herrn Dr. Michaëlis wird beschlossen:

Die bisher in Verwendung stehenden Drahtsiebe sind zur Bereitung des Normalsandes beizubehalten, nachdem bei Absiebung des Sandes auf den gelochten Blechsieben sich die Oeffnungen derart verlegen, daß die Siebe nach kurzer Benützung unbrauchbar werden.

Aufgabe 16. Sammlung von Erfahrungen in Bezug auf die Erzielung zweckmässiger Coefficienten für den Vergleich der Normalsande mit dem Freienwalder Normalsand in solchen Ländern (ausser Preussen), wo es nicht möglich ist, einen Sand zu beschaffen, der in Bezug auf die erzielten Festigkeitsergebnisse von gleicher Wirkung ist, wie der Freienwalder.

Nach einem Referate des Herrn Gaertner-Wien wurde beschlossen:

Die Lösung der Sandfrage ist insoweit zu vertagen, bis nicht die zugehörigen Fragen — Art der Absiebung des Sandes und Herstellung der Probekörper — ausgetragen sind.

Aufgabe 17. Prüfung und Würdigung der auf pag. 46 der Denkschrift „Beschlüsse der Conferenzen zu München und Dresden“ enthaltenen Vorschläge für die Bestimmung der Adhäsionsfestigkeit der hydraulischen Bindemittel.

Nach einer Mittheilung des Herrn Dr. Michaëlis über Herstellung der Probestücke und die von ihm geübte Art des Vorganges bei Vornahme der Proben wird diese Aufgabe der Sub-Commission zum fortgesetzten Studium und seinerzeitigen Berichterstattung zugewiesen.

Der Vorsitzende unterbricht nach Erledigung dieses Punktes die Verhandlungen und ertheilt Herrn Dr. Amsler-Schaffhausen das Wort.

Dr. Amsler macht an der Hand eines Prospectes Mittheilung über einen von seiner Firma (J. Amsler-Laffon & Sohn in Schaffhausen) über Veranlassung des Herrn Professors Tetmajer in Zürich construirten Apparat zur Ermittlung der Abbindeverhältnisse von hydraulischen Bindemitteln. Ein solcher Apparat ist in der städtischen Prüfungsanstalt aufgestellt und wurden die Herren Conferenz-Theilnehmer zur Berücksichtigung desselben eingeladen.

Hiermit wurden die Verhandlungen des ersten Tages geschlossen.
(Schluss folgt.)

Die Krankenversicherung der Arbeiter.

Unter allen eine akademische Vorbildung erheischenden Berufszweigen ist es derjenige der Techniker, welcher auf natürlichste Weise zur Erkenntnis der Lage des Arbeiterstandes führt. Am Zeichentische und Schreibpulte wird das Bauwerk ersonnen, das durch die vom Ingenieur oder vom Architekten geschickte geleiteten Hände des Arbeiters zur Verwirklichung gelangt; dort wird die Maschine construiert, mittelst welcher der Arbeiter Nützliches zu schaffen hat. Die Beispiele ließen sich häufen, welche erweisen, daß der Techniker auf den Arbeiter und hinwieder dieser auf die geistige Thätigkeit des Technikers angewiesen ist. Letzterer ist naturgemäß der berufene Vertreter des Arbeiterstandes

und es ist tief zu beklagen, daß in der größten gesellschaftlichen Frage, welche unsere Zeit bewegt und gleich einem Gespenst die Zukunft bedrängt, andere Elemente die Führung in die Hand genommen haben, welche die Leidenschaften der Menge unter Vorspiegelung undeutlicher und wohl auch unerreichbarer Ziele zu erregen suchen.

Unter den zu Nutz und Frommen des Arbeiterstandes vom Staate auf dem Wege der Gesetzgebung geschaffenen Einrichtungen ist die Krankenversicherung von einer hervorragenden Bedeutung; es verdient daher auch ein in den letzten Tagen dem Reichsrathe vom h. Ministerium des Innern vorgelegter, umfassender Bericht: „Ueber

die Ergebnisse der Krankheitsstatistik der Krankencassen im Jahre 1890" eine eingehende Würdigung und auszugswiese Wiedergabe.

Selber bezieht sich auf die Erhebungen von 2303 Krankencassen (darunter 461 Bezirks-, 1316 Betriebs-, 481 Genossenschafts- und 45 Vereins-Krankencassen) mit einem Mitgliederstande von rund 1,425.000 Personen, worunter rund 322.000 weiblichen Geschlechtes, also auf ein außerordentlich großes Menschenmateriale, das berechnete Schlüsse auf die Verhältnisse der österreichischen Arbeiterbevölkerung überhaupt gestattet.

Die Vertheilung nach einzelnen Alterstufen führt zu den folgenden Percentsätzen:

Es entfallen von 100 Mitgliedern aller Alter

	des männ. Geschl.	des weib. Geschl.	ohne Untersch. d. Geschl.
auf das Alter von 11½–15½ Jahren	6·80%	10·20%	7·60%
" " " über 15½–25½ "	34·10%	46·10%	36·80%
" " " " 25½–50½ "	50·60%	38·30%	47·80%
" " " " 50½ Jahre	8·50%	5·40%	7·80%

Die Altersvertheilung unter den Arbeitern weiblichen Geschlechtes ist von jener bei den männlichen Arbeitern wesentlich verschieden und zwar sind in der weiblichen Arbeiterbevölkerung die jüngeren Altersclassen stärker vertreten, als unter den Arbeitern männlichen Geschlechtes. In Uebereinstimmung hiemit ergibt sich für die weiblichen Arbeiter ein niedrigeres Durchschnittsalter und zwar 27·7 Jahre gegenüber 31·4 Jahre bei den männlichen Cassemittgliedern, das Durchschnittsalter ohne Rücksicht auf das Geschlecht stellt sich auf 30·5 Jahre. Der älteste männliche Arbeiter ist 93 Jahre alt, während sich keine weiblichen Mitglieder über 85 Jahre vorfinden. Die Erkrankungsverhältnisse sind in der 30 Seiten einnehmenden Tabelle I in Bezug auf das Geschlecht der Versicherten, deren Alter (nach einzelnen Jahren) und der Zugehörigkeit zu einer der vier oben erwähnten Arten von Krankencassen dargestellt, wobei folgende Angaben berechnet sind:

1. Der Percentsatz der erkrankten Personen, wobei solche, welche im Laufe des Beobachtungsjahres wiederholt erkrankten, nur einmal gezählt sind. (Von 100 männlichen, bzw. 100 weiblichen Mitgliedern erkrankten 41·3, bzw. 40·5 Personen im Jahresdurchschnitte.)

2. Das Erkrankungspercent, d. i. die auf 100 Mitglieder bezogene Zahl der Erkrankungsfälle, wobei also auch die Wiedererkrankungen derselben Personen mitgezählt sind.

3. Der aus 2:1 sich berechnende Wiedererkrankungs-Coëfficient oder die Wiedererkrankungshäufigkeit. Selber stellt sich für beide Geschlechter nahezu gleich auf 1·23.

4. Die durchschnittliche Dauer eines Krankheitsfalles in Tagen, die für Männer 14·9, für Mitglieder weiblichen Geschlechtes ohne Berücksichtigung der Entbindungen 17·2 Tage beträgt.

5. Die Zahl der Krankentage, welche im Beobachtungsjahre auf einen Versicherten entfällt, wobei bei den weiblichen Mitgliedern die Arbeitsunfähigkeit wegen Entbindungen nicht mitberücksichtigt ist.

6. Endlich ist die Anzahl der Sterbefälle, welche 1·030% für Arbeiter und 1·120% für Arbeiterinnen beträgt und

7. die Zahl der auf 100 weibliche Mitglieder kommenden Entbindungen angeführt. (Bei dem Lebensalter zwischen 25½ und 30½ Jahren am höchsten, nämlich nahezu 16·50%.) Die Tabellen bestätigen die längst bekannten Erfahrungssätze, daß die Krankheitsgefahr und Sterblichkeit mit zunehmendem Alter wachsen und daß mit steigendem Alter nicht nur die Gefahr des Erkrankens überhaupt, sondern auch die Gefahr wiederholt zu erkranken und die Dauer der Krankheiten größer wird.

Es scheint aber auch, daß diese verschiedenen Gefahren mit steigendem Alter nicht im gleichen Grade anwachsen, und zwar weitaus am langsamsten die Gefahr wiederholt zu erkranken, viel rascher als diese, die Gefahr überhaupt zu erkranken und am schnellsten endlich die durchschnittliche Dauer der Krankheiten.

Die weiblichen Mitglieder erkranken seltener, sind aber durchschnittlich länger krank, wodurch sich die Erkrankungsverhältnisse überhaupt ungünstiger gestalten, als jene der männlichen Arbeiter. Nach der Krankheitsstatistik des Deutschen Reiches ist das Gegentheil der Fall.

Die Fabrikarbeiter, aus welchen sich die Betriebskrankencassen ausschließlich und die Vereinskrankencassen zum größten Theile rekrutiren, unterliegen einer höheren Morbilität und Mortalität, als die übrigen Arbeiter.

Die Tabelle III des Werkes (mehr als 90 Doppelseiten umfassend) beschäftigt sich mit der Berufskrankheitsstatistik, und enthält die Argumente „Beschäftigungsart“ (bzw. Betriebszweig) und „Krankheitsform“. Es sind in derselben mehr als 50 Beschäftigungsarten unterschieden, während das Krankheitsschema auf nahezu 150 verschiedene Krankheiten, die in 19 Gruppen geordnet sind, sich bezieht. Aus diesem ungemein reichen Materiale mögen einige Angaben herausgegriffen werden.

Das Erkrankungspercent, also die Anzahl der Erkrankungen im Jahre bezogen auf 100 Mitglieder, beträgt

im großen Mittel aller Beschäftigungsarten	41·6
ist für Arbeiter in Steinen und Erden	62·5
für Steinmetze etwas günstiger, nämlich	62·2
" Schmiede	56·5
" Eisen- und Metallarbeiter	54·5
" Schlosser	52·7
" Bauarbeiter	44·0
" Tischler, unter dem Mittel, nämlich	39·5
" Maurer	37·5
" Zimmerleute, unter allen Baugewerben am günstigsten,	
nämlich blos	29·5

Zum Vergleiche sei angeführt, daß das Erkrankungspercent

für Fuhrleute sich auf	51·0
" Schneider auf	42·9
" Weber auf	40·1
" Fleischhauer auf	23·2
" Handlungsbedienstete auf	21·4
stellt und für Beschäftigte des Gastgewerbes am kleinsten, nämlich	18·9
ist.	

Von den einzelnen Krankheitsgruppen verschuldet Tuberculose und Scrophulose wohl nur 3·10% der Erkrankungen, und 8·60% der Krankentage, jedoch 41·60% der Sterbefälle. Verletzungen hingegen verursachen 13·20% aller Erkrankungen und 13·30% der Krankentage, aber nur 3·70% der Todesfälle. Es würde zu weit führen, auf die bei den einzelnen Beschäftigungsarten und Betriebszweigen sich besonders fühlbar machenden Krankheiten einzugehen; die bequeme Möglichkeit hiezu bieten die ungemein übersichtlichen, vorzüglich ausgestatteten Diagramme, welche beigegeben sind. Das ausgezeichnete Werk, welches von dem Inspector des versicherungstechnischen Departements, Herrn Josef Mayer, in trefflicher Weise redigirt ist, wird in seinem nützlichen Einflusse nur durch einen Umstand behindert: die Anzahl der Abdrücke ist eine eng begrenzte; das Buch ist im Buchhandel überhaupt nicht und sonst nur schwer erhältlich. Und das ist im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege, die ja nicht blos von Einzelnen, sondern von Vielen und Allen gefördert werden sollte, zu bedauern.

Beraneck.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem General-Directionsrathe der General-Direction der Oesterreichischen Staatsbahnen, Herrn Alois Staně das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Offene Stelle.

17. Die Stelle eines technischen Praktikanten bei dem Stadtbauamte in Graz mit dem Adjutum von fl. 700 ist zu besetzen. Gesuche sind bis 8. Juni l. J. an das Präsidial-Bureau des Stadtrathes in Graz zu überreichen.

Preisauusschreibung.

Der Ortsschulrath in Auscha schreibt eine Planconcurrrenz für ein neu zu erbauendes Schulhaus aus und hat für die besten Entwürfe und Kostenvoranschläge als ersten Preis fl. 400, als zweiten Preis fl. 200 ausgesetzt. Der Situationsplan und das Bauprogramm liegen beim Bürgermeisteramt Auscha zur Einsicht auf.

Schmidt-Denkmal. Das am 27. Mai zusammengetretene Preisgericht hat einstimmig folgende Preise zuerkannt: I. Preis dem Entwurfe mit dem Motto „Saxalouuntur 46 B“ von den Herren E. v. Hofmann, Bildhauer und Julius Deininger, Architekt in Wien. (Preis 1000 Kronen.) II. Preis dem Entwurfe „F. X. S.“ von Herrn Franz Seifert, Bildhauer in Wien. (Preis 600 Kronen.) III. Preis dem Entwurfe „Aus Bronze und Werksteinen“ von den Herren Theodor Charlemont, Bildhauer und August Kirstein, Architekt in Wien. (Preis 400 Kronen.) Ferner wurden ehrende Anerkennungen ausgesprochen den Entwürfen: Mit dem Motto: „Denksäule“, „Steine werden reden“, „Wien R. K.“, „Procul negotiis“. Sämmtliche eingelangte Modelle werden vom Montag, den 29. I. M. durch zwei Wochen im Künstlerhause, ebener Erde, rechts, zwischen 9—4 Uhr zur öffentlichen Besichtigung ausgestellt. Wir werden auf das Ergebnis der Concurrrenz noch zurückkommen.

Berichtigung.

In dem Aufsatz „Neuartige Aufhängung der Bremsen bei Eisenbahnwagen“ in Nr. 20 d. Bl. ist die Bezeichnung der Figuren 2 und 3 verwechselt worden.

Bücherschau.

1387. **Handbuch der Ingenieurwissenschaften.** Dritter Band. Der Wasserbau. Erste Abtheilung, 1. Hälfte: Voruntersuchungen, Binnengewässer, Stauwerke, herausgegeben von L. Franzius, A. Frühling, J. Schlichting und Ed. Sonne. Dritte vermehrte Auflage. XII und 353 Seiten. Mit 160 Textfiguren und 14 lithographirten Tafeln. Leipzig 1892, Wilhelm Engelmann. (Preis Mk. 14.—) Gelegentlich der Neuherausgabe des bekannten vortrefflichen Bandes des berühmten „Handbuches“ sind zahlreiche Abschnitte und

Capitel an andere Bearbeiter übergegangen; auch wurde eine weitere Gliederung der einzelnen Abtheilungen des Bandes vorgenommen. Weiters wird getrachtet, die Zahl der kostspieligen lithographirten Tafeln zu vermindern, dafür die Textabbildungen zu vermehren. Ueber die Vorzüge des bewährten Werkes nochmals eine Aeußerung zu thun, ist wohl überflüssig. Gerühmt sei nur die Sorgfalt der Citate und der Literatur-nachweise, wie des Sachregisters. Daß Druck, Papier, Textabbildungen und Tafeln den höchsten Anforderungen entsprechen, ist ja bekannt. Es kann deshalb das Erscheinen der neuen Auflage nur mit größter Freude begrüßt werden.

6767. **Entwicklung der Verkehrsverhältnisse in Berlin.** Vortrag, gehalten am Schinkelfest, 13. März 1893, von James Hobrecht. 41 Seiten. Berlin 1893, Wilhelm Ernst und Sohn (vormals Ernst und Korn.)

Die hochinteressante Schrift ist von ganz besonderem Werthe; denn sie stellt in ausgezeichneter Weise die Entwicklung des Stadtwesens von Berlin dar auf dem Gebiete der Bevölkerung, der Straßendurchlegungen und -Verbreiterungen, der Pflasterungen, der Straßbreite, der Canalisation, des Beleuchtungswesens, der Wasserleitungen, der Chausséen in der Umgebung, der Beförderungsmittel, Droschken, Omnibusse, Pferdebahnen, Eisenbahnen, der Brücken u. dgl. Daß kein Berufener als der Verfasser dieser Schrift diesen Entwicklungsgang schildern konnte, ist wohl klar. Wir empfehlen deshalb dies auch hübsch ausgestattete Büchlein allen Fachgenossen, die sich für das Verkehrswesen und seine Entfaltung in einem aufblühenden Gemeinwesen interessieren, auf das Angelegentlichste zu einem eingehenden Studium. —1.

6636. **Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanzuschlüssen in Preußen vom 28. Juli 1892** unter Bezugnahme auf die zu demselben erlassene Ausführungsanweisung, erläutert von Carl Köhne. 62 und VI Seiten. Berlin 1893, Julius Springer. (Preis Mk. 1.40.)

Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanzuschlüssen wird wohl zu einer regen Thätigkeit auf diesem Gebiete des Eisenbahnwesens führen. Die vorliegende, recht beachtenswerthe Schrift will in dieser Hinsicht aufklärend und anregend wirken. Benutzt wurden bei der Ausarbeitung des Werkes neben dem citirten Gesetze die zu demselben von den competenten Ministerien erlassene Ausführungsanweisung und die das Gesetz betreffenden Drucksachen beider Häuser des preußischen Landtages. Durch Zusammenstellung des sachlich Zusammengehörigen und durch entsprechende Erläuterung wird der Ueberblick über die in Frage kommenden Einzelheiten, sowie das Verständnis für die wichtigen Zwecke des Gesetzes erleichtert. Dem recht lesenswerthen Büchlein möge bei Unternehmern, Land- und Forstwirthen, Industriellen und Gewerbetreibenden, bei städtischen Verwaltungen, bei Eisenbahnverwaltungen und anderen beteiligten Kreisen die verdiente Verbreitung zu Theil werden! π.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.**Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.**

Die geselligen Zusammenkünfte finden jeden ersten und dritten Mittwoch jedes Monats beim „Braunen Hirschen“ im Prater statt.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Sonntag, den 11. Juni d. J.*)

Excursion nach Carnuntum und Petronell.

PROGRAMM:

3⁴⁷ Uhr Früh: Versammlung an der Station Weißgärber der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft. Präcise 7 Uhr: Abfahrt nach Deutsch-Altenburg. Ankunft daselbst: 9 Uhr.

Nach einem im Badhause eingenommenen Gabelfrühstück, Besuch der gothischen Kirche und des Karners, sowie der Museen des Vereines Carnuntum und des Herrn Baron Ludwigstorff. Sodann Besichtigung des eine halbe Wegstunde von Deutsch-Altenburg entfernt gelegenen Amphitheaters und nach weiterem dreiviertelstündigen Wege Eintreffen in Petronell. Daselbst Mittagstation.

*) Im Falle entschieden ungünstiger Witterung findet der projectirte Ausflug Sonntag, den 11. Juni nicht statt und wird für denselben sodann Sonntag, der 18. Juni in Aussicht genommen.

INHALT. Ueber die Entwicklung und Bedeutung des steiermärkischen Erzberges. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 18. März 1893 von Franz Kupelwieser, k. k. Oberbergath und Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben. — IV. Konferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructions-Materialien. — Die Krankenversicherung der Arbeiter. — Vermischtes. Bücher-schau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure (Zusammenkünfte der Mitglieder). Fachgruppe für Architektur und Hochbau (Programm der Excursion nach Carnuntum und Petronell).

Nachmittags circa 1²³ Uhr Besuch der Rundcapelle und Ausflug nach dem Heidenthore; am Rückwege Besichtigung des Schlosses und des Museums des Herrn Grafen Traun.

6 Uhr 1 Min. Abends Abfahrt nach Wien; Ankunft daselbst um 8 Uhr 40 Min. Abends.

Der Obmann:
A. v. Wieleman.

Zur gefälligen Beachtung!

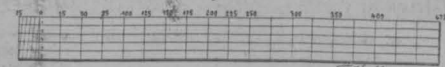
Bezugnehmend auf Circulare VII der Vereinsleitung 1893 (siehe Zeitschrift Nr. 18), wird hiernit zur Kenntnis gebracht, daß sich für den Besuch der Weltausstellung in Chicago 1893 die nachbenannten Herren gemeldet haben, u. zw.: Ingenieur Paul Benzon; Ober-Ingenieur Hugo Köstler; beh. aut. Inspector der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft Fritz Krauß; k. k. Baurath, dpl. Ingenieur Ernst Lauda; beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur Ludwig v. Luschka-Sellheim; Inspector der k. k. Staatsbahnen Adolf Prasch; polizeiärztl. Functionär, pract. Arzt Dr. Josef Schrank; Superintendent Cecil Ritt. v. Schwarz; k. k. Ingenieur Adalbert Stradal und k. k. Baurath A. v. Weber-Ebenhof.

Gleichzeitig machen wir die Mitglieder auf den der heutigen Nummer beiliegenden Prospect des Chicago-Versicherungs-Verbandes aufmerksam.

F. KUPELWIESER: ÜBER DIE ENTWICKLUNG UND BEDEUTUNG DES STEIERMÄRKISCHEN ERZBERGES.

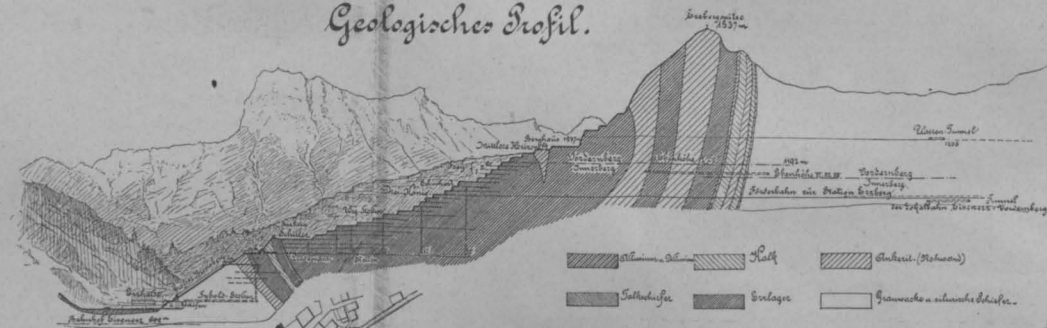
Eisensteinbergbau u. Förderanlagen
am
Steirischen Erzberge.

Maasstab.

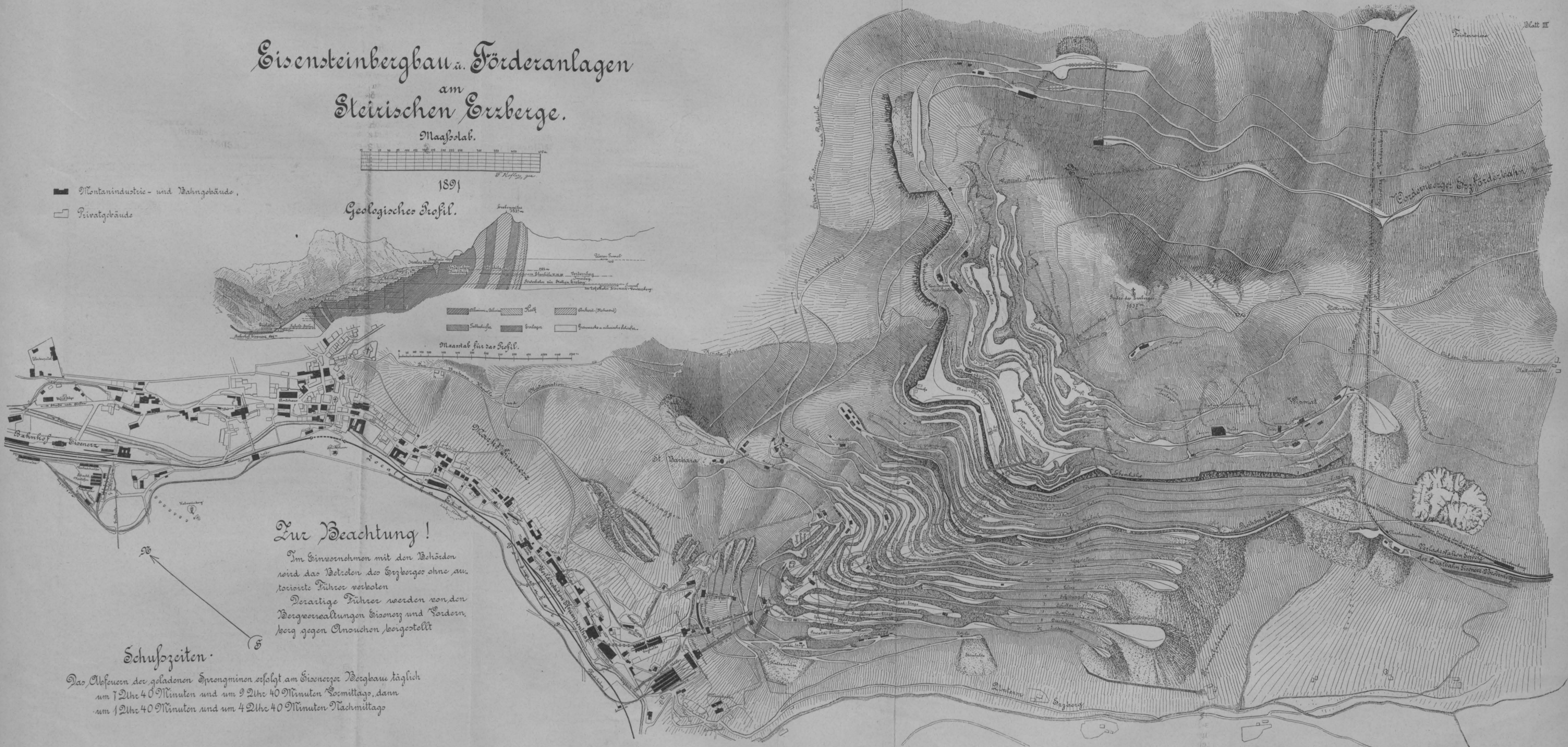


1891

Geologisches Profil.



Maasstab für das Profil.



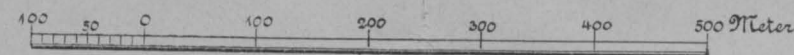
Zur Beachtung!

Im Einvernehmen mit den Behörden
sind das Betreten des Erzberges ohne au-
torisierte Führer verboten.
Derartige Führer werden von den
Bergverwaltungen Eisenerz und Fördern
berg gegen Ansuchen bereitgestellt.

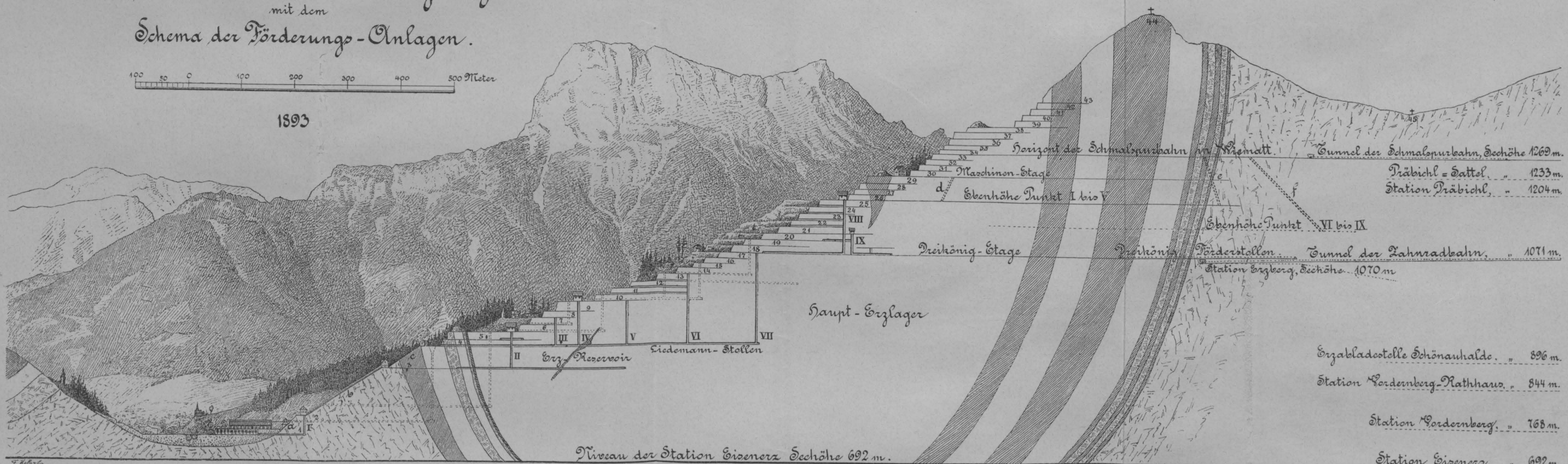
Schußzeiten.

Das Abfeuern der geladenen Sprengminen erfolgt am Eisenerzer Bergbau täglich
um 12 Uhr 40 Minuten und um 9 Uhr 40 Minuten Vormittags, dann
um 12 Uhr 40 Minuten und um 4 Uhr 40 Minuten Nachmittags.

Profil des steirischen Erzberges
mit dem
Schema der Förderungs-Anlagen.



1893



Höhenlage der Abbau-Etagen und sonstigen Punkte.

1. Kaiser Franz-Stollen, Vösteöfen und Pferdebahn, Seehöhe 739 m.	15. Rudolfi - Etage	1050 m.	30. Maschinen - Etage	1229 m.
2. Sybold und Mayrau-Stollen mit Erzvertheilungshalde 765 m.	16. Ignazi	1063 "	31. Dreifaltigkeit	1240 "
3. Ormaldi - Etage	17. Kunigunde	1073 "	32. Elisabeth	1251 "
4. Liedemann "	18. Dreikönig	1085 "	33. Sybilla	1263 "
5. Anton "	19. Kübeck	1097 "	34. Kauchen	1274 "
6. Gottfried "	20. Schuchart	1109 "	35. Dreikönig	1284 "
7. Schiller "	21. Johann I	1121 "	36. Paul	1291 "
8. Schützengel "	22. Johann II	1134 "	37. Wolfgang	1302 "
9. Elias "	23. Frey I	1147 "	38. Volleritsch	1314 "
10. Leitner "	24. Frey II	1160 "	39. Josphi	1325 "
11. Polster "	25. Frey III	1173 "	40. Ferdinand	1336 "
12. Judas "	26. Ebenhöhe oder Kristof - Etage	1186 "	41. Magdalena	1347 "
13. Hegstollen "	27. Pulnigg	1197 "	42. Anton	1359 "
14. Vorauer "	28. Marienhilf	1207 "	43. Hogler	1371 "
	29. Martini	1218 "	44. Erzberggipfel	1537 "
			45. Plattenkreuz	1553 "

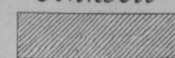
Alluvium und Diluvium



Kaltz



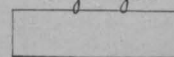
Ankerit



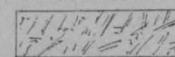
Galluschiefer



Erzläger



Grauwacke und silur. Schiefer



Der Erzberg ist durch die Ebenhöhe in 2 Theile geschieden. Der untere in die ewige Euse gehende Theil ist ausschließliches Eigenthum der Oesterreichisch-Alpinen Montanergesellschaft; den oberen Antheil ihm gegen besitzt der Vorderberger Erzberg-Verein, an welchem jene ebenfalls mit $\frac{7}{12}$ Theilen participirt.

Die Ebenhöhe besteht aus zwei verschieden hoch gelegenen horizontal-Ebenen, welche unter einander durch eine Vertical-Ebene verbunden sind, die südöstlich in 1186 m. Seehöhe liegende Haupt-Horizontal-Ebene ist durch die Punkte I bis V, die um 46 m. niedriger gelegene nordwestliche Horizontale durch die Punkte VI bis IX festgestellt; die nach Nordost laufende Vertical-Ebene verbindet die ersteren durch Berührung der Punkte V und VI. (Siehe Grundriß des Erzberges Beilage III)

Schema der Förderungs-Anlagen.

Bremsenmacht I verbindet das Rätterhaus des grossen Bremberges b mit der Pferdebahn,			
"	II	"	die Gottfried - mit der Oswaldi - Etage
"	III	"	Schutzengel -
"	IV	"	Leitner -
"	V	"	Leitner -
"	VI	"	Vorauer -
"	VII	"	Dreikönig -
"	VIII	"	Kristof - Oberhöhe
"	IX	"	Johann I -
			} mit der Dreikönig - Etage ;
a	Mayrau Groberzhaldc für die Beschickung der Röstöfen ;		
b	Grosser Bremberg zur Abförderung von der Oswaldi - Etage ;		
c	Liedemann - Bremberg verbindet die Liedemann - mit der Oswaldi - Etage ;		
d	Reingartner Wassertonnen - Aufzug von der Oberhöhe zur Maschinen - Etage ;		
e	Wiesmatten	"	von der Oberhöhe und Maschinen - Etage zur Schmalspurbahn ;
f	Linobler	"	von der Oberhöhe zur Schmalspurbahn

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang.

Wien, Freitag den 9. Juni 1893.

Nr. 23.

Ueber die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen und die Schaffung von Donau-Häfen für Wien.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 22. April 1893 von Ober-Ingenieur Anton Waldvogel.

(Hiezu die Tafel XVII.)

Hochgeehrte Herren!

Vor Allem bitte ich mir zu gestatten, daß ich von dieser Stelle aus dem verehrlichen Ausschusse unseres Vereines für die bauliche Entwicklung Wiens meinen verbindlichsten Dank abstatte. Derselbe hat mir im Juni vorigen Jahres, kurz nach Veröffentlichung meiner Abhandlung über die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen von Wien,*) die Ehre erwiesen, mich zu cooptiren und in den letzten Wochen in einer Reihe von Abenden mir und in den letzten Wochen in einer Reihe von Abenden mir Gelegenheit geboten, meine Studien und Arbeiten in eingehender Weise vorzuführen. Zu meiner Freude und Genugthuung haben die Berathungen, die sich an meine Auseinandersetzungen knüpften, die Beschlüssen des Ausschusses im nunmehr zu einhelligen Beschlüssen des Ausschusses im Sinne meiner Anträge geführt, und werden Ihnen verehrte Herren, diese Anträge durch den Herrn Referenten in der nächsten Vollversammlung vorgetragen und zur Annahme empfohlen werden.**) Auch dem geehrten Verwaltungsrath unseres Vereines bin ich zu Dank verpflichtet für die einhellige Zustimmung zu diesen Ausschuss-Beschlüssen.

Dies vorausgeschickt, wünsche ich nur, daß es mir gegönnt sein möge, durch meine Ausführungen Sie von der Richtigkeit meiner Anschauungen ebenso zu überzeugen, wie ich von denselben seit Langem durchdrungen bin.

Allgemeine Bemerkungen.

Es würde mich zu weit führen, wollte ich Ihnen schildern, in welcher Weise ich mich mit der Frage der Verkehrsanlagen für Wien befasst habe. Ich habe seit einer Reihe von Jahren diesen Gegenstand zu meinem Lieblingsstudium gemacht und vielen der Herren wird es noch erinnerlich sein, daß ich vor 20 Jahren (am 9. April 1873) von diesem Platze aus einen Vortrag über ein Stadtbahnnetz für Wien hielt, welcher von verschiedener Seite Beifall gefunden hat. Es kam dann die Zeit, wo in Ansehung der Verkehrsanlagen leider alles liegen musste. Meine Studien über den so hoch interessanten und wichtigen Gegenstand habe ich aber nach Maßgabe meiner freien Zeit stets fortgesetzt.

Mit Ende des Jahres 1890, wo ich vollständig Herr meiner Zeit wurde, habe ich mich diesen Studien neuerlich mit ganzer Kraft gewidmet und dieselben mit Rücksicht auf die neuen Grenzen Wiens zusammengefasst. Es geschah dies umso lieber, als endlich die Zeit heranrückte, wo es mit der Frage der Stadtbahn Ernst zu werden begann und wo man erwarten durfte, daß eine Kundgebung in dieser Richtung nicht so wie in früheren Jahren ganz wirkungslos bleiben würde. Bei meinen Studien und Arbeiten war ich hiebei niemals und von Niemanden bedrängt, alles konnte wohl überlegt werden und in mir ausreifen. Für viele Details habe ich die mir möglich erscheinenden Varianten studirt und mir über alle Verhältnisse die volle Klarheit und über die Durchführbarkeit die vollste Ueberzeugung

verschafft. Als Resultat wurde dann das behalten, was im harmonischen Zusammenhange mit allen anderen Factoren mir als das Beste erschienen ist.

Es kam dann im Winter 1891/92 die Discussion über die Verkehrsanlagen in unserem Vereine, die bei der Unbestimmtheit der damaligen Skizzen ein näheres Eingehen in den Gegenstand nicht ermöglichte; endlich aber die Ausstellung der Vorprojecte im Rathhause in der letzten Aprilwoche 1892 gleichzeitig mit dem Schluss unserer vorjährigen Vortragssession, welche Ausstellung mich veranlasste, mit meinen Studien über die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen von Wien nunmehr schriftlich in der eingangs erwähnten Abhandlung vor Sie, geehrte Herren, und vor die Oeffentlichkeit zu treten.

Ich hatte nun die Freude, nicht nur von einer größeren Zahl von Collegen, sowohl mündlich wie schriftlich, die volle Uebereinstimmung mit meinen Anschauungen und Ideen ausgedrückt zu erhalten, sondern auch von hochangesehenen, unserem Stande nicht angehörenden Personen den Wunsch nach Verwirklichung der angeregten Ideen äußern zu hören.

Bevor ich nun in den Gegenstand selbst eintrete und in möglichster Kürze das Wesentliche vorbringe, was ich insbesondere über die Stadtbahnen und über die Hafenanlagen in meiner Abhandlung veröffentlichte, wobei ich meinen Vortrag aber durch Ausführungen ergänzen möchte, die in der erwähnten Schrift nicht enthalten sind, sei es mir gestattet, in wenigen Sätzen die allgemeinen Gesichtspunkte darzulegen, die mir als Grundgedanken für die gesammte Auffassung der ganzen Frage vorschwebten.

Die Aufgabe der Schaffung der Verkehrs-Anlagen für Wien im weitesten Sinne des Wortes und deren Ausgestaltung für die zukünftige Entwicklung der Stadt im gesammten Gemeindegebiete, — ja selbst über dieses hinaus am linken Donauufer, in Rücksicht auf die früher oder später doch nöthige definitive Lösung der Donaufrage im Weichbilde von Wien — ist eine so großartige und herrliche, wie eine solche nicht nur in Wien, sondern in Oesterreich überhaupt noch nicht gestellt worden ist und eine ähnliche auch kaum mehr gestellt werden wird. Weder die Aufgabe der Stadterweiterung nach dem Fall der Basteien, noch jene der Donauregulirung reichen an diese Aufgabe heran. Ich war der Meinung, daß unsere Technikerschaft es als eine Ehrenpflicht betrachten müsste, mit wahrer Begeisterung an diese Aufgabe zu gehen und mit aller Energie und allen Kräften dafür zu sorgen, daß die Lösung allseits und in jeder Hinsicht dem hohen Stande der heutigen Technik voll und ganz entspräche.

Von ihrer richtigen Lösung und von der großen weitblickenden Conception, welche vorsorglich der künftigen Entwicklung alle Wege offen hält, wird es ja doch abhängen, ob Wien, als Handelsstadt und Industrie-Emporium ersten Ranges, befähigt gemacht wird, beim kommenden wirthschaftlichen Ringen im zwanzigsten Jahrhundert jene Position mit Erfolg einzunehmen und zu behaupten, welche dieser Weltstadt nach ihrer staatlichen, handelspolitischen und geographischen Lage in Mittel-Europa und im Donaugebiete gebührt.

*) Die bezügliche Abhandlung erschien als Beilage zur Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines Nr. 21 vom 20. Mai 1892, sowie als Separat-Abdruck in Broschüren-Form im Selbstverlage des Verfassers. Die Broschüre wird, soweit der Vorrath reicht, vom Verfasser gerne unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

**) Siehe Zeitschrift Nr. 18 I. J.

Meine Abhandlung vom Mai v. J. hatte nach dieser Auffassung der Gesamtfrage den Zweck, zunächst zu betonen, daß die gegenwärtig zu schaffenden Verkehrsanlagen, für welche überaus rasch und in munifizenter Weise reichliche Mittel bewilligt wurden, doch nur einen Bruchtheil jener weit größeren künftigen Anlagen bilden können, die das Gesamtgebiet von Wien seinerzeit benötigen wird. Diese meine damalige Arbeit hatte ferner den Zweck, ausdrücklich darauf aufmerksam zu machen, daß es nöthig sei, die gegenwärtig zu schaffenden Anlagen als integrierenden Theil jener künftigen auch so zu gestalten, daß sich dieselben mit den späteren harmonisch verbinden können, daß vor Allem jetzt nichts geschaffen werde, was den künftigen Zug zu größerer Entwicklung unheilbar schädigen könnte. Das jetzt zu Schaffende sollte gewissermaßen nur die Grundlage bilden, an die sich das Künftige bequem und organisch anschließen müsse und deshalb sei es nothwendig, jetzt schon die künftige Entwicklung durch Verfassung eines General-Projectes zu sichern.

Damit trete ich nun in die Besprechung meiner Studien und Arbeiten ein und möchte, abweichend von der mehrerwähnten Publication, nur kurz der Frage der Grenzen von Wien und der Wienflussfrage Erwähnung thun, dann auf die Besprechung der Stadtbahnlinien, der Donaufrage und der Häfen bei Wien im Allgemeinen und im Detail übergehen und endlich etlicher Hauptstraßenzüge gedenken, die mit diesen Anlagen im Zusammenhange stehen. Die Frage der Parks und Kasernen will ich heute gar nicht berühren, wiewohl sie wie Alles übrige harmonisch in den Rahmen des Ganzen sich fügen soll und mit den Verkehrsanlagen eine gleichzeitige Lösung erfahren sollte. In dieser Hinsicht muss ich mir erlauben, ganz auf meine vorjährige Arbeit hinzuweisen.

Bezüglich der Grenzen von Wien halte ich daran fest, daß eine Erweiterung derselben im Marchfelde (Taf. XVII, Plan II) in Rücksicht auf eine definitive Lösung der Donaufrage und auf richtige Anschlüsse der neuen Anlagen mit der alten Stadt am rechten Donauufer, eine unbedingte Nothwendigkeit werden wird. Ob dabei die am linken Donauufer einzubeziehenden Gebiete und Gemeinden auch fiscalisch mit dem Gemeindegebiete von Wien vereinigt werden, oder die am linken Ufer entstehende Stadt eine Stadtbetrachtung erst in zweiter Linie in Frage. Die Hauptsache bleibt, daß durch Zusammenfassen eines Gebietes am linken Ufer von etwa 2 km Breite, von der alten Donau landeinwärts alles dort so gestaltet werde, daß es einen seinerzeitigen guten und organisch richtigen Anschluss durch die vorerst planlich festzustellenden Verkehrs-Einrichtungen, Bahnen, Straßen, Brücken etc. mit Wien ermögliche.

Ueber die Wienflussfrage erwähne ich nur kurz, daß ich in meinem vorjährigen Gesamtentwurf die Wienableitung aufgenommen habe, weil ich sie für die wünschenswerthere und bessere Lösung dieser Frage halte.* Indessen, so wichtig diese Frage auch ist, so ist sie doch nicht entscheidend für die Gestaltung und zukünftige Entwicklung der Stadt, wie jene der Bahnen, der Hauptstraßenzüge und der Donauhäfen, und sie muss demnach heute nach der Lage der Dinge leider wohl definitiv aus dem Bereich weiterer Erörterungen ausgeschieden werden.

Das Stadtbahnnetz.

In den vorliegenden Plänen I und II (Tafel XVII), im gleichen Maßstabe sind zum Vergleiche, u. zw. im ersteren Plan die Haupt- und Localbahnlinien der Verkehrscommission nach der diesbezüglich zuletzt erschienenen Veröffentlichung vom März 1. J.

*) Abgesehen von anderen günstigen Momenten, welche die Ableitung im Gefolge gehabt hätte, kann bezüglich des so oft betonten Kostenpunktes nicht unerwähnt gelassen werden, daß man eine fertige Arbeit, wie die Wienableitung, mit einer unfertigen, wie die gegenwärtig in Aussicht genommenen Arbeiten der Wienregulierung und Einwölbung auf ein nur sehr kurzes Stück des inneren Stadtgebietes, nicht wohl vergleichen kann.

eingetragen, während im zweiten Plane die vom Vortragenden vorgeschlagenen Linien für das ganze Gemeindegebiet eingezeichnet erscheinen.

Der Vortragende erörtert nunmehr zunächst die Unterschiede des Bahnnetzes in den beiden Plänen. Von Norden ausgehend, betont derselbe die Nothwendigkeit einer Verbindung der Nordwestbahn mit der Franz Josefsbahn in directer Fortsetzung der Nordwestbahnbrücke über den Donaucanal hinweg zum Heiligenstädter Bahnhof. Ebenso erwähnt er einer Verbindung der Nordwestbahn zur Nordbahn im Floridsdorfer Gebiet, wodurch es möglich ist, mittelst dieser beiden kurzen, leicht und ohne besondere Kosten herzustellenden Verbindungsstränge sowohl den Nordwestbahnhof seinerzeit ganz aufzulassen, wovon noch später die Rede sein würde, als auch den directen, so wünschenswerthen Uebergang der Kohlenzüge von der Nordbahnroute nach der Vororte- und Gürtelbahnlinie zu bewerkstelligen. Diese beiden kurzen Verbindungsstrecken seien im Programm der Verkehrscommission und im Project, welches jetzt zur Ausführung kommen soll, noch nicht enthalten gewesen.

Bezüglich der Vororte-Linie bemerkt Redner, daß die beiden Tracen, wie aus den Plänen ersichtlich, wenig von einander abweichen. Der an den Heiligenstädter Bahnhof anschließende nördliche Theil bis gegen Hernals zu, scheint nach seiner nunmehr geplanten letzten Variante, dem Vortragenden sogar zweckmäßiger und entsprechender geplant, als dieser Theil sowohl nach seinem Entwurfe, als auch nach den früheren Entwürfen der Verkehrscommission in Aussicht genommen wurde. Dadurch, daß die Trace statt östlich nunmehr in beträchtlicher Entfernung westlich von der Sternwarte geführt erscheint, wird in der erwähnten nördlich gelegenen Partie der Vorortelinie ein größeres Terrain, welches sich für den Ausbau der Stadt nach dieser Richtung hin sehr gut eignet, umspannt, als es bei Wahl der früheren Tracen möglich geworden wäre. Dies gereicht der neuen officiellen Trace also zum Vortheil. Der südlichere Theil dieser Vorortelinie von Hernals gegen die Westbahn hin, ist im officiellen Project mehr gegen die Stadt zu gelegen, während nach dem Projecte des Vortragenden die Trace mehr westlich hinausgerückt erscheint; für die eine wie die andere Trace können Gründe geltend gemacht werden; sie differiren übrigens nicht wesentlich.

Dagegen muss bezüglich der Anschlüsse der Vorortelinie, betont werden, daß mit den bloß nach hinaus führenden Anschlussbögen an die Hauptbahnen, die also für den Transit- oder Durchzugsverkehr der Hauptbahnen vorwiegend dienen und hiefür prädestinirt erscheinen, u. zw. sowohl im Norden als im Süden, es allein nicht gedient ist, sondern dass der Stadtverkehr der Vorortelinie ganz unbedingt Anschlussbögen nach herein, also gegen die Stadt hineinführende, dem Stadt-Verkehr angehörende Bögen bedarf.

Anschließend an die Vorortelinie hält Redner die seinerzeitige Durchführung einer nach den Thälern von Dornbach, Neuwaldegg, Salmannsdorf, Neustift, dann im Krotenbachthale nach Döbling herabführenden Bahnlinie, die eine große Schleife darstellen würde, für sehr wünschenswerth für diese Vororte und deren Entwicklung. Dieselbe wäre im Generalproject der Verkehrsanlagen zu sichern. (Siehe Plan II.) Redner hält diese, die entlegenen Vororte durchziehende Linie für zweckmäßiger, als die für eine spätere Periode geplanten, bloß bis an den Anfang der Orte Dornbach und Pötzleinsdorf reichenden Bahnflügel der Localbahnlinien.

Betreffs der Gürtellinie bemerkt Redner, daß dieselbe, wenn sie dem Stadtverkehr in zweckmäßiger Weise dienen soll, im Norden — wie bei der Vorortelinie betont — nicht nur den Anschluss nach dem Heiligenstädter-Bahnhof, sondern auch einen directen Anschluss mittelst eines nach der Donaucanallinie zu strebenden Bogens nach der Stadt hin zu erhalten hätte. Auf dem südlichen Ende der Gürtellinie seien diese doppelten Anschlüsse nach Meidling hin, sowie gegen die Südbahn, bzw. Verbindungsbahn hin, also stadtwärts gerichtet, geplant und auch schon im Verkehrsprogramme vorgesehen worden, dasselbe hätte analog auch für die nördlichen Anschlüsse dieser Linie zu

gelten. Auf das Detail der Gürtellinie und speciell ihres Anschlusses im Norden wird Redner ausführlich zurückkommen.

An die Gürtellinie im Süden anschließend, sollte nach dem Vortragenden, auch noch auf die seinerzeitige Herstellung einer Bahnlinie für den X. Bezirk besondere Rücksicht genommen werden. Diese Linie hätte ungefähr nach Plan II, entlang des Kammes des Wienerberges im Einschnitt, von den Straßenzügen überbrückt, hinzuführen, so daß diesem Fabriksviertel, welches sich rasch entwickelte und noch einer weiteren Entwicklung entgegengeht, die Kohlen- und Materialzufuhr per Bahn und nicht per Achsfuhrwerk möglich gemacht werde.

Die Donaucanallinie denkt sich Redner als Vollbahn u. zw. unter dem Niveau der Straße hergestellt und vom Franz Josefsbahnhof und von der Gürtellinie zum Hauptzollamt geführt. Die glücklicherweise günstige Höhenlage des Franz Josefs-Quais und des sich hieran weiter anschließenden Quais über dem Donau- und dessen Wasserspiegel jetzt bekanntlich auf ein geringes Maß über Null gehalten werden soll, lassen eine Vollbahn anstandslos zu. Dadurch, daß dieselbe als Galeriebahn, offen gegen den Donaukanal, erbaut werden soll, ist auch für ihre Ventilation beim Durchfahren mit schweren Maschinen ausreichend gesorgt. Diesen Umständen, Höhenlage des Franz Josefs-Quais und genügende Höhe der Bahn-Nivellette über dem constanten Donaucanalswasserspiegel sei es wohl zu danken, daß die Frage der Hochbahn für diese Strecke nunmehr wohl definitiv als abgethan betrachtet werden darf. Es bleibt demnach die Stadt und der nach seiner Vollendung so schöne Donaucanal-Quai vor einer Verunstaltung bewahrt, welche durch eine in der Höhe eines ersten Stockwerkes laufende Hochbahn, wenn auch ihre architektonische Detailgestaltung noch so künstlerisch vollendet gedacht sein würde, naturgemäß entstehen müsste. Auf die Anschlüsse dieser Linie beim Franz Josefs-Bahnhof und an die Station Hauptzollamt werde Redner zurückkommen.

Für eine sehr wesentliche und wichtige Linie für den Stadtverkehr hält Redner die in seinen Projectsentwurf aufgenommene Linie Schottenring—Ottakring zum Anschluss nach Dornbach, welche vom Franz Josefs-Quai abzweigend, die Richtung Schottenring, Votivkirche, dann Laudongasse, Ottakringer Hauptstraße einschlägt und am Ende Ottakrings, nach Verbindung mit der Vorortelinie, an die früher erwähnte Bahn nach Dornbach und in den Wienerwald anschließt. Diese Linie führt wie die Wienthallinie durch dicht bevölkerte Bezirke, welche namentlich nach Westen hin noch einer weiteren Verbauung auf den dort noch befindlichen großen Flächen entgegengehen, entspräche also einer der Hauptrichtungen des Wiener Verkehrs. Die genannte Linie erhielte auch Abzweigungen zur Gürtellinie, welche letztere sie außerhalb des Endes der Laudongasse unterfährt; durch dieselben sei es möglich, auf dem kürzesten Wege mit directen Waggonen vom Franz Josefs-Quai und Schottenring nach Dornbach wie auch an die Westbahn zu gelangen.

Es möge nur kurz erwähnt werden, daß die Wienthallinie — nachdem also von einer Wienableitung nicht mehr die Rede sein kann — am rechten Ufer der regulirten Wien in der offiziell beantragten Art geführt erscheint. Der einzige Unterschied gegen das Project des Redners liege in der Einmündung dieser Linie beim Hauptzollamt. Die Bahnlinie, von der Station Hauptzollamt abzweigend, sei nämlich nach seinem Projects-Entwurfe nicht durch den Stadtpark (Kinderpark) zur Schwarzenbergbrücke geführt, sondern läuft mit der Verbindungsbahn weiter bis zur Kreuzung mit der Beatrixgasse, wendet sich dann im Bogen nach Westen und unterfährt im Untergrund die dortigen Parzellen und Gärten, bis sie endlich diagonal die jetzige zur Demolirung bestimmte Heubis marktkaserne unterfährt, von wo aus sie an der Schwarzenbergbrücke erst in das Territorium des Wienbettes eintritt und weiter hinauf in diesem verbleibt. Hiedurch wird der nicht zu unterschätzende Vortheil erreicht, daß der Stadtpark auf beiden Wienseiten vom Bahnbau vollkommen unberührt verbleibt, und auch die geplante unschöne Strecke Hauptzollamt—Schwarzenbergbrücke entfällt.

Auch sei eine Abzweigung von der Pilgrambrücke, aufsteigend zur directen Verbindung der Gürtellinie, wie eine solche auch im Verkehrsprogramme, bzw. in den ersten Projecten der Verkehrscommission in Aussicht genommen war und welche sehr wünschenswerth wäre, im Projectsentwurf des Vortragenden vorgehen.

Dies seien die wesentlichsten Bahnen im alten Stadttterrain; nun kämen aber noch eine Anzahl von Linien der Zukunft vorzubehalten, welche insbesondere für die in nicht zu ferner Zeit nöthigen Häfen für den Donau- und Wasserstraßenverkehr werden nöthig werden. Bezüglich dieser hält Redner die planliche Feststellung für eine unbedingte Nothwendigkeit, wenn deren Durchführung in der Zukunft nicht vollkommen in Frage gestellt bleiben soll.

Die Bahnen für die Häfen liegen, wie aus dem Plan II ersichtlich, im Tief-Terrain des Donaugebietes, und sind als ein Netz von Schleppbahnen, ausschließlich mit Locomotivbetrieb, dem Hafenverkehr dienend, zu betrachten. Ein solches Netz befindet sich auf der Donauinsel, die vom Stromdurchstich und dem alten Strombett umschlossen ist, für die dort anzulegenden Stromhäfen, das zweite solche Netz von Schleppbahnen befindet sich am untern Theil des Donaucanals und dient den dort anzulegenden Donaucanalhäfen zu ihrer Verbindung mit der Stadt und den Hauptbahnen.

Auf das Detail hier einzugehen, würde zu weit führen; aus dem Plane ist zu entnehmen, wie Redner sich diese Linien ungefähr gedacht hat; dasselbe gelte bezüglich der Anschlüsse der Hauptbahnen im künftigen Stadtgebiete auf dem linken (Marchfelder) Donauufer.

Eine sehr wichtige Verbindung des Bahnnetzes der Stromhäfen sei aber jene jetzt schon planlich festzustellende Linie quer über die Brigittenau, welche es ermöglicht, dieses Netz der Hafenbahnen via Nordbahnbrücke, sowohl mit der Gürtel- und Vorortelinie, also mit den westlichen Stadttheilen (siehe auch Detailplan Fig. 1), als auch mittelst Nordbahnroute, Nordbahnhof und Verbindungsbahn, mit den südlichen Stadttheilen in kürzester Verbindung zu bringen. Diese wichtige Linie würde auch nebst anderen Vortheilen, die Ablenkung des Praterverkehrs vom Praterstern nach den westlichen Stadttheilen in wirksamster Weise ermöglichen. Diese letztere Linie ersetze im Verein mit den früher erwähnten Verbindungsstrecken zur Ueberführung der Nordwestbahn in den Franz Josefsbahnhof vollständig die geplante, sogenannte definitive Donaustadtlinie, auf welche Redner noch zurückkommen wird.

Aus dem Gesagten geht hervor, — fährt Redner fort — daß mein vorjähriger Projectsentwurf ein Bahnnetz für das gesamte Gemeindegebiet enthält, welches alle Stadttheile, wie ich glaube, in richtiger und gleichmäßiger Weise den einzelnen Zwecken entsprechend mit Bahnsträngen versieht. Von keinem Punkte im ganzen Stadtgebiete hat man weiter als circa 8 bis 10 Minuten, in vielen Theilen nur 6 Minuten zu gehen, um auf die nächste Bahnstation zu gelangen. Das Bahnnetz ist dicht genug ohne zu dicht zu sein.

Ehe ich nun die früher erwähnten Details einzelner Linien, insbesondere die letzte Strecke der Gürtellinie in der Gegend des Franz-Josefsbahnhofs der Besprechung unterziehe, sei es mir gestattet, ganz kurz über den Betrieb des Bahnnetzes einige Worte zu sprechen.

Betrieb des Stadtbahnnetzes.

Ich kann mir bei dem heutigen Stande der Technik für den eigentlichen Stadtverkehr, also den Personenverkehr unserer schönen Stadt Wien gar keine andere Betriebsart denken, als den elektrischen Betrieb. Von 1000 Zügen, die auf dem gesamten Bahnnetz verkehren, müssen 950 bis 970 Züge elektrisch und der Rest auf jenen Bahnlinien, die auch als Vollbahnen für schwere Maschinen gebaut sind, als Lastzüge, Kohlen- und Approvisionierungszüge in den Nachtstunden, etwa von 12 Uhr Nachts bis 6 Uhr Früh, diese Strecken mit Dampfbetrieb durchlaufen. Bei Tag aber wäre auf allen dem Stadtverkehr gewidme-

ten Linien, und hiezu rechne ich ganz wesentlich die Gürtel- und die Vorortelinie, nur der elektrische Betrieb anzuwenden. Mit der Einführung des elektrischen Betriebes für den Personenverkehr auf allen Stadtbahnlinsen ist eine nahezu unbegrenzte Accomodationsfähigkeit an die wechselnden Verkehrsbedürfnisse zu erreichen. In den Tagesstunden geringerer Frequenz laufen einzelne Wagen, in jenen stärkerer Frequenz, Züge von mehreren Waggonen, ganz nach Bedarf in längeren oder kürzeren Intervallen. Die Tunneln verlieren für die Aengstlichen ihre Schrecken, denn in hell beleuchteten Tunneln wird mit hell beleuchteten Waggonen gefahren. Die Ventilationsfrage ist ein überwundener Standpunkt; nicht nur kein Rauch, auch nicht die Verbrennungsproducte rauchverzehrender Locomotiven, Kohlenoxydgas und Kohlensäure sind in den Tunnelstrecken zu treffen. Die große Geschwindigkeit, die mit elektrischen Waggonen auch um so vieles leichter erzielbar ist, als mit Zügen, die von schweren Maschinen gezogen werden müssen, da die Erreichung der vollen Fahrgeschwindigkeit beim elektrischen Betrieb von der Ruhe aus schneller erfolgt, als bei jenen, — ebenso wie das Anhalten, — sichern dem elektrischen Verkehr eine Leistungsfähigkeit und einen so hohen Vorzug über alle anderen Betriebsmittel, daß alles andere dagegen heute als veraltet erscheinen muss.*) Und zudem stellt sich auch noch der Betrieb gegenüber dem Dampftrieb um ein Beträchtliches billiger.

So denke ich mir dieses Bahnnetz, frei vom Straßenverkehr, mit elektrischem Betrieb; wir würden damit in unserem herrlichen Wien für die Zukunft eine Stadtbahn erhalten, wie sie noch keine Stadt der Welt besitzt; — dies könnten und sollten wir anstreben. Ich gehe so weit, daß — wie ich es in den Comité-Sitzungen betont habe — auch die frequentesten an das Stadtbahnnetz anschließenden Localbahnstrecken der Hauptbahnen — ich meine damit auf der Südbahn: die Strecke Wien-Vöslau, auf der Westbahn die Strecke Wien-Neulengbach und auf der Franz Josefsbahn jene Wien-Tulln — ebenfalls auch für elektrischen Betrieb, d. h. also für gemischten, elektrischen und Dampftrieb, eingerichtet werden sollten; es hat dies gar keine so nennenswerthen Schwierigkeiten. Dagegen würden die Linien, welche ausschließlich dem schweren Lastenverkehr zu dienen hätten, also die Bahnen der Häfen im Donaugebiete als Schleppbahnen und Vollbahnen, nur für den Betrieb der schweren Maschinen, also nur für Dampftrieb auszustatten sein. Der geringe Personenverkehr dahin und die etwa zu gewissen Tagesstunden auf diesen Linien erforderlichen Arbeiterzüge könnten im Anschluss an gewisse Anschlussstationen des Stadtbahnnetzes durch Omnibuszüge bewirkt werden.

Ein großer Theil des gesamten Netzes, vor Allem jener der Häfen, hätte also keinen elektrischen Betrieb, ein bedeutender Theil wäre für gemischten Betrieb, elektrischen und Dampftrieb und ein ebenfalls sehr beträchtlicher Theil bloß als elektrische Bahnen auszuführen. Zu diesen letzteren rechne ich die Wienthallinie und insbesondere die Linie vom Franz Josefs-Quai nach Ottakring, sowie ihren Anschluss an die Linie nach Dornbach, Neuwaldegg, Salmansdorf, Neustift und wieder zurück zur Vorortelinie nach Döbling. Diese Linie, welche unsere schönen Wienerwaldthäler durchzieht, kann ich mir mit pustenden, schweren Locomotiven, die diese Thäler an Sommertagen geradezu qualvoll mit Rauch bedecken würden, gar nicht befahren denken.

Ich wende mich nun nach diesen allgemeinen Ausführungen über das Bahnnetz dem Detail der Gürtelbahnlinie zu.

*) Es ist kaum glaublich, was man jetzt noch, Juni 1893, während sich dieser Vortrag im Druck befindet, der technischen Welt zu bieten für angemessen findet. Elektrische Bahnen seien bei dem heutigen Stande der Technik noch nicht so leistungsfähig, um die von der Regierung geforderte Maximalleistung von 8000 Personen per Stunde und Linie zu bewältigen, dagegen sei dies mit rauchverzehrenden Locomotiven, die mit Petroleumrückständen geheizt werden, möglich. Es verdient dies festgehalten zu werden. Wir sind der Ueberzeugung, dass der elektrische Betrieb anstandslos 12000 Personen per Stunde und Linie leicht zu bewältigen vermag.

Die Details der Gürtelbahnlinie.

Aus den Längenprofilen (Fig. 2 und Fig. 3), wovon das erstere jenes der Trace der Verkehrscommission und das letztere, zum Vergleiche, das Längenprofil nach meinem Projectsentwurf darstellt, ist der Unterschied beider Projecte zu entnehmen; hiezu dient auch die Detailplanskizze (Fig. 1) über die Anschlüsse im Gebiete des Franz Josefsbahnhofes.

In horizontaler Richtung ist für die Gürtellinie die Trace selbstverständlich gegeben; sie liegt im Terrain der Gürtelstraße. Nur in verticalem Sinne, also bezüglich der Nivellette können die Meinungen auseinander gehen. In dieser Hinsicht gibt es in Rücksicht auf die Höhenrücken und Thäler, die die Gürtelstraße durchqueren, eigentlich drei Lösungen. Die erste ist die, daß man ganz im Untergrunde bleibt; die Möglichkeit hiezu ist vorhanden. Aus dem Längenprofile (Fig. 3) ist diese Lösung ersichtlich; sie würde die vier Thäler, welche sich gegen den Gürtel nach Wien hereinsenken, und zwar an ihren jeweiligen tiefsten Einschnitten knapp unter dem Straßen-Niveau unterfahren, so daß an diesen tiefsten Stellen der Thalmulden Stationen entstünden: Lerchenfelderstraße, Hernalserstraße, Währingerstraße und Nußdorferstraße, welche von diesen Straßen aus leicht zugänglich wären. Die Bahn hätte eine nur geringe Steigung zu erhalten und die Gürtelstraße selbst würde von der Bahn ganz frei bleiben. Allein mit dieser Ausführung wären große Kosten durch lange Tunneln und sehr bedeutende Umlegungen der dortigen, dem Zuge der Thäler folgenden Hauptunrathscanäle verbunden.

Die zweite Lösung ist jene, nach welcher die Bahn, vorwiegend als Hochbahn geführt, sich den auf- und absteigenden Linien des Terrains accommodirt und in den Berg nur dort eindringt, wo es nicht anders geht. Diese Lösung liegt dem Projecte der Verkehrscommission wesentlich zu Grunde. Eine dritte Lösung endlich ist die, bei welcher zum Principe gemacht ist, wo nur irgend thunlich, die Stationsplätze in den Uebergrund zu legen, die Thäler zu übersetzen, die Höhenrücken aber im Untergrunde zu durchfahren. Diese Idee liegt meinem Projectsentwurfe der Gürtellinie zu Grunde. Es ergibt sich hiedurch, wie aus dem Längenprofil (Fig. 3) ersichtlich, eine gewisse mittlere, durch dieses ganze Terrain auch auf- und absteigende Linie der Nivellette, welche aber nicht jene Höhen zu ersteigen hat, die das Hinwegführen der Trace über das natürliche Terrain als Hochbahn erheischt. Insbesondere aber für den Betrieb erwächst hiedurch ein nicht zu unterschätzender Vortheil. In Folge dieser Höhenlagen der Stationen nämlich laufen die Züge von der Station allenthalben nach abwärts und erreichen sehr rasch eine große Geschwindigkeit, ohne daß hierfür viel mehr motorische Kraft als für das bloße Anfahren benötigt, angewendet werden muss (sei es Dampf oder Elektrizität). Die Züge durchheilen dann mit der erlangten Beschleunigung die tiefegelegene Strecke im Untergrunde zu der nächsten Station und laufen nun das Rampenstück bis zur Station selbst, zumeist mit der erreichten lebendigen Kraft hinauf, wieder ohne weitere namhafte Betriebskraft zu benötigen. Im Gegensatz hiezu wäre es das Ungünstigste, die Stationen in die Tiefe zu verlegen und ohne vermittelnde Anfahrtsstrecke den Berg erklimmen, oder aber die ganze angesammelte lebendige Kraft thalwärts durch Bremsarbeit aufheben zu müssen.

Die Strecke der Gürtellinie im Bereiche des Franz Josefsbahnhofes.

Wie aus dem Vergleiche der Pläne und insbesondere der Längenprofile ersichtlich, weicht jedoch die letzte Strecke der Gürtelbahnlinie ungefähr von der Uebersetzung der Währingerstraße an gegen die bestandene Nußdorferstraße und weiterhin gegen den Heiligenstädter Bahnhof nach meinem Projectsentwurfe, sehr wesentlich von dem Projecte der Verkehrscommission ab. Während nämlich in beiden Projecten die Stationen „Währingerlinie“ fast die gleiche Höhenlage, nämlich 189.37 m, bezw. 188.97 m, also 32.60 m, resp. 32.20 m über Null (Ferd. Pegel) aufweisen, haben die nächsten Stationen gegen die Donauseite, bezw. den Franz Josefsbahnhof zu schon Höhenlagen von 186.16 m

im Projecte der Verkehrscommission, dagegen nur 172·07 m nach meinem Entwurfe, oder bezw. 29·37 m und 15·30 m über Null; dieselben zeigen also bezüglich ihrer Höhenlage eine ganz wesentliche Differenz. Dieselbe kommt daher, daß die offizielle Trace (Längenprofil Fig. 2) von der Haltestelle Währingerlinie die breite Terrainvorlage des Währingergürtels zur Nußdorferlinie nochmals im Uebergrunde als Hochbahn übersetzt und demzufolge

dem letzten Stücke des aufgelassenen Währinger Friedhofes stets im Untergrunde nach abwärts weiter, so daß es möglich ist, an der Ecke der Panzergasse die Döblinger Hauptstraße, welche dort schon beträchtlich höher als an der Nußdorferlinie liegt, als Tiefbahn zu unterfahren.

Die Folgen dieser Tracenführung nach dem einen, wie nach dem anderen Projecte, sind ganz außerordentliche.



Zeichen-Erklärung:




-  Bahnen mit gemischtem Betrieb.
-  Bahnen mit Dampfbesrieb.
-  Eventuelle Ergänzungslinien.

Fig. 1. Detailplan über die Anschlüsse im Gebiete des Franz Josefs-Bahnhofes.

die Bahn dort, wo sie in der Nähe der bestehenden Nußdorferlinie den Steilrand der Donau trifft, naturgemäß sehr hoch zu liegen kommt. Nach meinem Entwurfe (Längenprofil Fig. 3) dagegen dringt die Bahn von der Station Währingerstraße in das Terrain des Währingergürtels ein, verlässt dann aber am Bruchpunkte der Gürtelstraße, an der Ecke der Stefaniestraße, die Gürtelstraße und führt unter den Remisen der Neuen Wiener Tramway und

Während nämlich von der so hoch gelegenen Station Nußdorferlinie an nach dem Projecte der Verkehrscommission ein nicht weniger als 1700 m langer, bis zu 15½ m, im Durchschnitt aber 10—12 m hoher Viaduct erforderlich ist, um zum Heiligenstädter Bahnhof hinabzuführen (Fig. 2), ist nach meinem Entwurfe bei der nur geringen Höhenlage meiner Station „Nußdorferlinie“ über dem Niveau der Franz Josefsbahn, ein nur ganz

kurzes Rampenstück erforderlich (Fig. 3), um von dieser Station, über die tief gelegene Nußdorferstraße hinweg, in das Terrain der Franz Josefsbahn hinab zu gelangen. Im ersteren Falle erwachsen ganz unnöthige, enorme Kosten für den langen Viaduct, im anderen Falle dagegen verschwindende Auslagen.

Aber noch andere Folgen resultiren aus dieser divergirenden Tracenführung.

Die Gürtelstraße kann zufolge der von mir gewählten Trace direct von ihrem jetzigen Ende an der Nußdorferlinie, wie der Detailplan (Fig. 1) zeigt, über den Franz Josefsbahnhof hinweg in genügender Höhe nach der Brigittenau geführt

wieder von dem enorm hoch gelegenen Viaducte der Stadtbahn überkreuzt. So entsteht also an dieser Stelle eine ganz zwecklose, in drei verschiedenen Höhenlagen geschaffene Kreuzung von zwei Straßen und der Bahn, welche, wie man oben gesehen hat, leicht vermieden werden könnte und für welche ganz unnöthigerweise, noch dazu für eine durchaus nicht befriedigende Lösung, große Opfer an Geld nothwendig werden würden.

Doch das hauptsächlichste Moment, welches zwingend gegen die gewählte hohe Lage der Bahn an dieser Stelle nach dem Projecte der Verkehrscommission spricht, ist die Frage des directen Anschlusses der Gürtel- und der Vorortebahnlinie

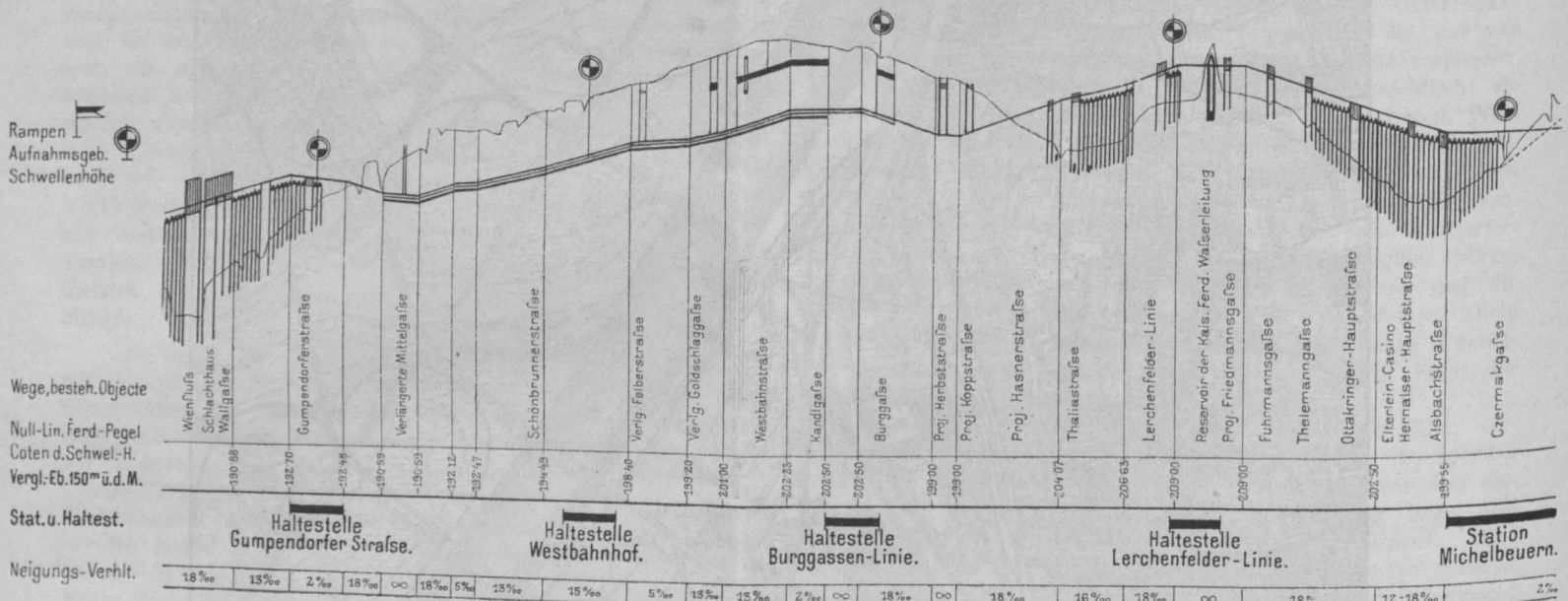


Fig. 2. Längenprofil der Gürtelbahnlinie nach

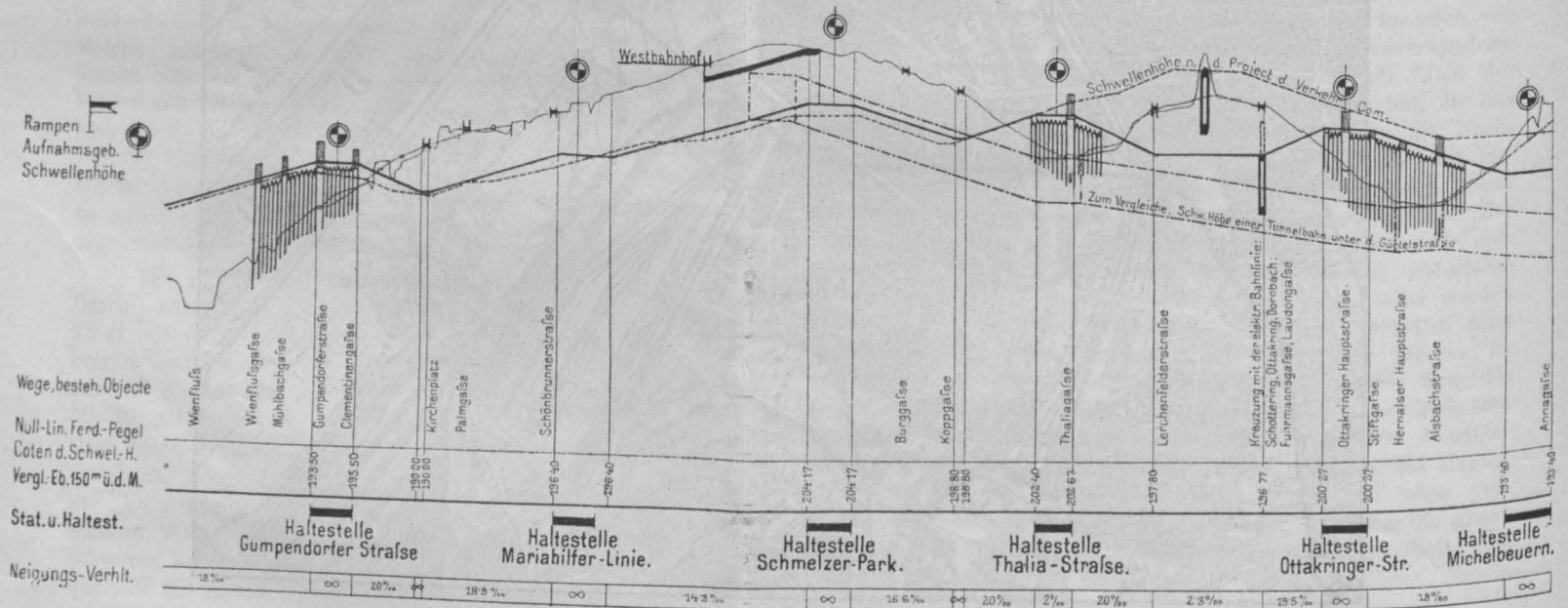


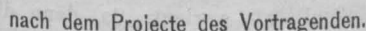
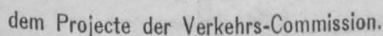
Fig. 3. Längenprofil der Gürtelbahnlinie

werden (Längenprofil dieses Straßentheiles Fig. 4) und dort in die verlängerte Stromstraße, welche eine Hauptverkehrsader zu werden verspricht, zur Kaiser Franz-Josefsbrücke, also nach Floridsdorf führen. Es würde hiedurch die Gürtelstraße in die directeste naturgemäße Verbindung mit der Brigittenau, den Hafenanlagen und dem neuen Stadttheile am linken Donau-Ufer gesetzt werden.

Nach dem bis jetzt in Aussicht genommenen Projecte ist jedoch die Gürtelstraße von der Nußdorferlinie an noch eine Strecke nach Norden geführt, übersetzt sodann die darunter befindliche Nußdorferstraße und den Franz Josefsbahnhof, wird aber selbst

mittels Bögen zur Donaucanallinie, also zur Stadt. Wie günstig sich diese Verhältnisse bei meinem Projecte, wie ungünstig und kostspielig, ja theilweise undurchführbar sich dieselben aber nach dem Projecte der Verkehrscommission stellen, erhellt aus dem Vergleiche der in dem Längenprofile (Fig. 5) eingezeichneten Bahntracen. Während nämlich zufolge der tiefen Lage der Bahn, wo dieselbe den Steilrand der Donau trifft, nach meinem Projecte der Bogen, welcher nach der Donaucanallinie führt, von der Uebersetzung der Nußdorferstraße und einiger Bahngeleise mit einem Radius von 250m leicht und bequem in den Franz Josefsbahnhof herabführt und an die

Die Aenderung wird gemacht werden müssen, entweder jetzt noch ohne Kosten, oder später nach Verausgabung vielleicht schon hoher Summen, aber sicherlich wird sie gemacht, denn es wird unmöglich sein, auf die Dauer die Bevölkerung von Wien zu zwingen, bei ihrer täglichen Benützung der Stadtbahn



Man sagt nun allerdings, es existire eine Station Leiben-
frosgasse der Gürtelbahn und eine solche der Localbahn Donau-
canallinie. Jawohl, sie liegen auch nebeneinander, aber die eine
ist $12\frac{1}{2} m$ über der anderen gelegen und sicher wird es
Niemanden einfallen, erst so hoch wie auf den Dachboden eines
dreistöckigen Hauses zu klettern, um von einer Station zur
anderen zu gelangen. Da macht er am Ende doch lieber den Um-
weg nach Heiligenstadt, oder, was wahrscheinlicher ist, er lässt

die Stadtbahn unbenützt; das kann aber doch wohl nicht ihr Zweck sein!

Die Ausgestaltung des Franz Josefsbahnhofes.

Ich möchte nun, anschließend an das Gesagte, schildern, wie ich mir den Franz Josefsbahnhof, der nach Durchführung der Stadtbahn eine erhöhte Bedeutung gewinnt, in Zukunft ausgestaltet gedacht habe. Ich habe früher schon gesagt, daß ich mir denke, die Nordwestbahn in den Franz Josefsbahnhof herüber geführt, wodurch es möglich sei, den Nordwestbahnhof, der überflüssig und hinderlich für die Entwicklung der Donaustadt ist, ganz aufzulassen. Der Franz Josefsbahnhof würde nach meinem Vorschlage seinerzeit zu einer großartigen Anlage, ähnlich vielleicht dem Frankfurter Centralbahnhof, ausgestaltet werden können.

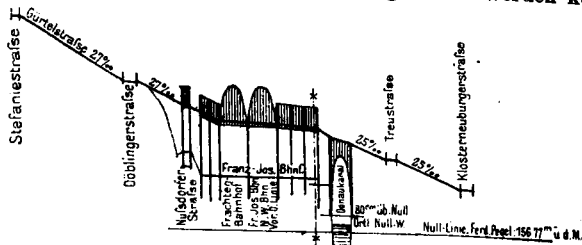


Fig. 4. Längenprofil der Gürtelstraßen-Verlängerung.

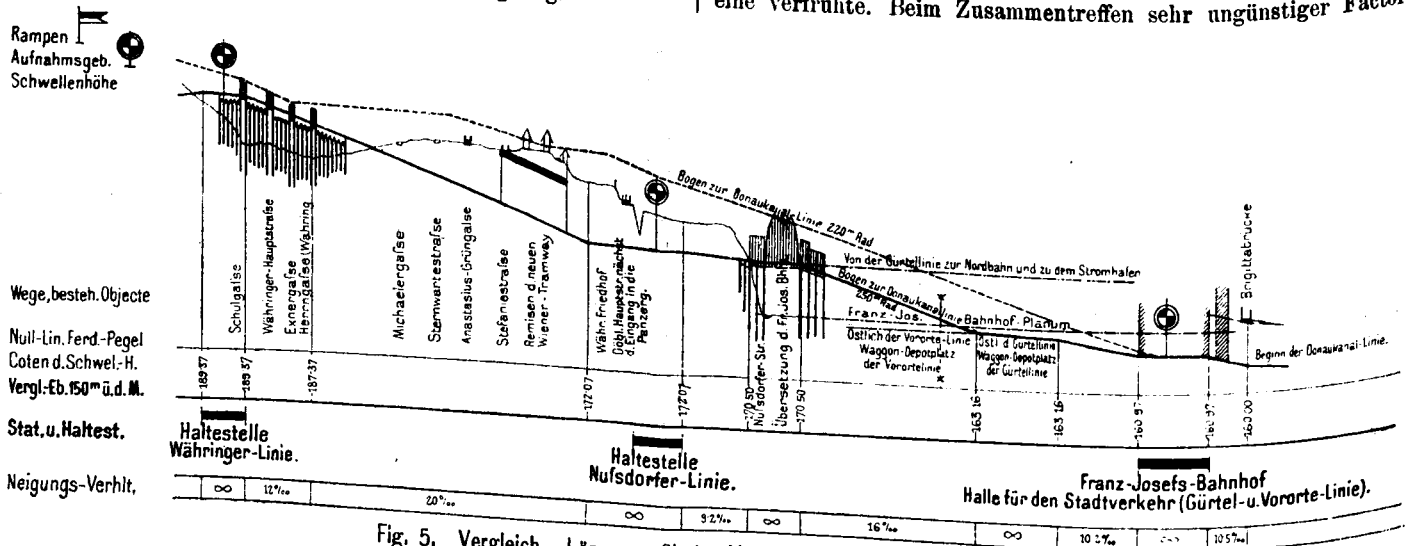


Fig. 5. Vergleich. Längenprofil der Verbindung zur Donaucanallinie.

Es würden drei große Hallen zu erbauen sein; wovon die westliche an Stelle der jetzigen, ganz für den Fernverkehr, den Courierzugs- und Personenzugsverkehr der Franz Josefs- und Nordwestbahn gehören würde. Die von dieser Halle ausgehenden Stränge wären von den Schienensträngen des Stadtverkehrs ganz getrennt, da die Vororte- und Gürtellinie über diese, dem Fernverkehr dienenden Geleise hinwegführen würden. Die mittlere Halle wäre dem Localverkehr auf der Franz Josefsbahn und der Nordwestbahn gewidmet, also den Localzügen nach Tulln, Krems, Stockerau. Die dritte, östlich gelegene Halle, deren Geleise wegen des directen Anschlusses an die Donaucanallinie um 3.2 m tiefer liegen würden, ist ausschließlich dem Stadtverkehr gewidmet und liegen in ihr die Perrons der Vororte- und Gürtellinie. Corridore vermitteln die Verbindung dieser Perrons mit den beiden anderen Hallen für den Local- und Fernverkehr. Die klare, zweckentsprechende Auseinanderhaltung der ich schon aus Betriebsrücksichten für die erste Bedingung. Mehr über diese Anlage zu sagen würde zu weit führen, aus dem Detailplan und den Längenprofilen ist dies bei aufmerksamer Betrachtung genügend erkennbar; es möge nur noch bemerkt werden, daß die Terrains links und rechts vom Bogen der Gürtellinie zur Donaucanallinie als Depôtplätze der elektrischen Wagen der Gürtel- und Vorortelinie gedacht sind, von denen dort eine große Menge Platz finden könnte.

Die Tieflage der letzten Strecken der Gürtel- und Vorortelinie nach ihrer Herabführung in das Bahnhofsterrain lassen es

auch zu, daß eine neue Straße von Döbling aus im Anschluß an die Pötzleinsdorferstraße, analog wie die Verlängerung der Gürtelstraße, nach der Brigittenau und direct in gerader Linie (Fig. 1) zur Strombrücke nach Floridsdorf geführt werde.

Anschluss der Donaucanallinie an die Station Hauptzollamt.

Es erübrigt nun, nachdem der Anschluss der Donaucanallinie mit der Gürtel- und Vorortelinie, wie derselbe durch die neuen Hallen des Franz Josefsbahnhofes hindurch erfolgt, geschildert wurde, noch zu erwähnen, wie das andere Ende der Donaucanallinie als Vollbahn zur Station Hauptzollamt hinaufgeführt wird. In dieser Hinsicht sei auf den Plan (Fig. 6) verwiesen.

Derselbe war im Jänner 1. J. mit den anderen Projecten für die Verbanung des Stubenthorviertels unter dem Motto „Ingenium artis fundamentum“, ohne Beigabe von weiteren Zeichnungen, eingereicht und ausgestellt.

Das Motto will besagen, daß dort, sowie auch in der großen Frage der Ausgestaltung und Entwicklung der Stadt selbst, die Ingenieur-Wissenschaft grundlegend sein müsse, für die darauf folgende künstlerische Thätigkeit. Und in der That, so lange bei diesem Stadttheil die Frage, wie die Donaucanallinie das Wienbett kreuzen solle, nicht feststeht, was heute noch nicht der Fall zu sein scheint, ist auch die Thätigkeit des Architekten noch eine verfrühte. Beim Zusammentreffen sehr ungünstiger Factoren,

nämlich eines Hochwassers der Wien gleichzeitig mit dem Stau von einem Hochwasser der Donau im Canal, würde nämlich ein Ueberfluten der Brückenbahn der Donaucanallinie und sonach auch ein theilweises Ersäufen dieser Linie durch Wienhochwasser ermöglicht, wenn die Kreuzung von Bahn und Wienfluss in der Weise erfolgte wie dies in den für die Concurrenzprojecte hinangegebenen Plänen eingezeichnet war. Dies zu erkennen ist nun wohl nicht Aufgabe der Architekten.

In Erkenntnis dieser Sachlage aber war ich vor Allem bestrebt, eine Lösung zu finden, die diesen Uebelstand beseitigt. Aus der Planskizze (Fig. 6) ist dies ersichtlich. Ich habe nämlich, da der Wienfluss nur 30/100 Gefälle hat, die Bahn aber wohl leicht 200/100 Steigung erhalten kann, die Kreuzung der Bahn und der Wien so weit als möglich flussaufwärts verlegt, da dann die Linien in so viel weiteren Abständen auseinander liegen. Wie dies geschehen, zeigt die Skizze. Bahn und Wienfluss kreuzen sich volle 200 m höher flussaufwärts als im officiellen Plane, wodurch die Brücke gegen den Wasserspiegel des Wienflusses um volle 2 m höher zu liegen kommt als im anderen Falle. Dies bietet die volle Gewähr, daß auch beim Zusammentreffen der ungünstigsten Verhältnisse eine Gefahr nicht mehr eintreten kann. Diese Studie musste aber vorausgehen, bevor an die Ausarbeitung der Straßenzüge in diesem Stadttheil geschritten werden konnte. Also „Ingenium artis fundamentum“ in allen Fragen, die die Entwicklung unserer Stadt angehen; möge man sich dies vor Augen halten!

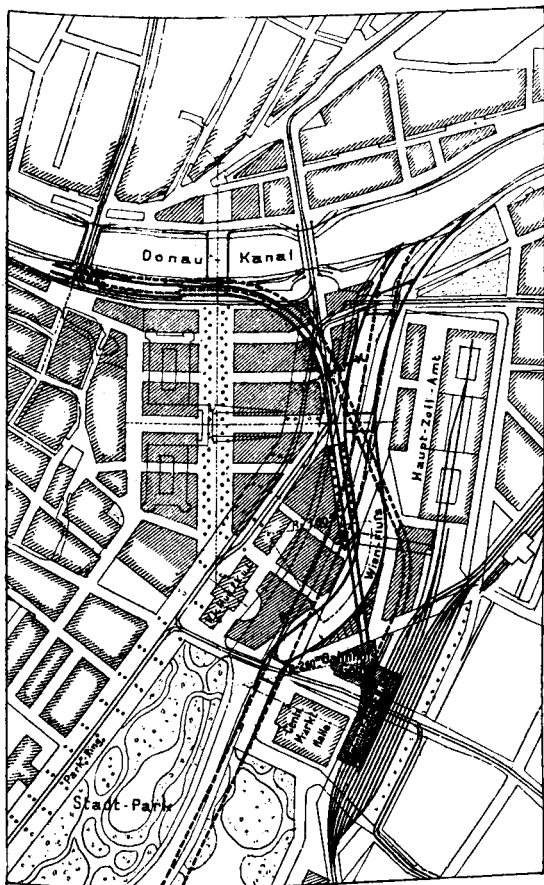


Fig. 6. Anschluss an die Station Hauptzollamt.

Die Donaustadtlinie.

Man unterscheidet zwei Donaustadtlinien nach dem Projecte der Verkehrscommission, die provisorische, d. i. eigentlich eine Strecke der bestehenden Donauuferbahn (nicht hochwasserfrei) und eine sogenannte definitive, d. i. eine hochwasserfreie Hochbahn, die in Rücksicht auf die hohen Dämme und steilen Rampen in der doch ganz ebenen Leopoldstadt mehr den Charakter einer Gebirgsbahn besitzt. Diese Bahn führt vom Praterstern entlang der Kronprinz Rudolfstraße auf einem Viaduct längs des Nordbahnhofes, wendet sich dann parallel zum Nordbahnhof gegen Nordwesten und erhält dort einen Rangirbahnhof. Von hier aus läuft die provisorische Bahn zur Donauuferbahn hinab, während die definitive einerseits eine Verbindung zur Nordbahn selbst erhält, andererseits mit ihrer Haupttrace mittelst einer Rampe auf einem hohen Damm die Nordbahn übersetzt. Nachdem nun auf einem hohen Damm die Nordbahn übersetzt ist, so versteht die Nordbahn selbst bekanntlich eine Hochbahn ist, so versteht es sich von selbst, daß diese Uebersetzung sehr hoch über dem Straßenterrain ausfällt. An ihrer höchsten Stelle ist nun die Station „Dresdnerstraße“ $11\frac{1}{2} m$ über der genannten Straße projectirt und Sie sehen, geehrte Herren, aus der Skizze (Fig. 7),



Fig. 7.

wie diese Station und ihr Dammkörper im Verhältnis, beispielsweise zur Ringstraße und zur Praterstraße, an ihrer breitesten Stelle am Eingang zum Praterstern, aussieht. Der Dammkörper reicht, wie ersichtlich, bis in die Fußbodenhöhe eines drei-

stöckigen Hauses und die Böschungen füllen beispielsweise die Praterstraße an ihrer breitesten Stelle ganz bis an die Häuser selbst aus. Aus dieser Skizze ist auch das Profil des vielbesprochenen Viaductes der Gürtellinie bei der Kreuzung an der projectirten Rosinagasse, im Vergleich zu den hohen Wiener-Häusern zu entnehmen. Auch für Techniker sind solche vergleichende Darstellungen zur Unterstützung der Vorstellung im Raume nicht ganz zwecklos.

Von dieser Station senkt sich die definitive Donaustadtlinie herab auf das Niveau des Nordwestbahnhofes, erhält dort abermals einen Rangirbahnhof „Brigittenau“ und führt von da im Bogen, vereinigt mit der provisorischen Linie nach Uebersetzung des Donaucanals zum Heiligenstädter Bahnhof.

Ob eine zwingende Nothwendigkeit vorliegt, diese Linie, für welche $3\frac{1}{2}$ Millionen Gulden beanschlagt sind, in solcher Weise zu gestalten, möchte ich bezweifeln.

Man hört bezüglich dieser Bahnlinie sehr häufig die militärischen Forderungen betonen. Es ist begreiflich, daß für Kriegszwecke zwei Linien in dieser Gegend, u. zw. getrennt von einander und hochwasserfrei gefordert werden. In dieser Hinsicht nun glaube ich, daß viel besser die oft erwähnte wichtige Linie von der Gürtellinie quer durch die Brigittenau zum Nordbahnhof und zur Verbindungsbahn, nach meinem Project-entwurf, als die eine Linie entsprechen würde, während die zweite, wenn man schon auf die Uferbahn nicht zählen will, (da diese zweite Linie doch nur eine Schleppbahn zu sein braucht) als Verbindungslinie der Vorortelinie über den Donaucanal, dann aber leicht in's Niveau der Vorgartenstraße, bis zum Anschluss an die Staatseisenbahnlinie (wie im Plan II punktirt eingetragen) gelegt werden könnte. Ausladeperrons könnten leicht in gewünschter Zahl (wie angedeutet, etwa in der oberen Brigittenau, längs der Nordbahn, am Lagerhaus und an der Staatsbahnlinie), von großer Länge ganz nach Bedürfnis hergestellt werden. Es würde dies jene hochwasserfreie Bahnlinie sein, die auch von der Verkehrscommission selbst schon in Aussicht genommen und in eines der veröffentlichten Projecte 1892 eingetragen war; für den Stadtverkehr hat diese Linie eine minimale Bedeutung, sowie die Donauuferbahn selbst, und deshalb wäre sie auch nur für den Zweck, dem sie dienen soll, zu gestalten.

Die von der Verkehrscommission gewählte Trace der definitiven Donaustadtlinie führt die beiden Bahnen, Vorortelinie und Gürtellinie, vereint in das Terrain der Donaustadt, bzw. auf das rechte Donauufer, entspricht also nicht der gestellten Forderung der Trennung der Linien.

Wenn man nun aber noch in Betracht zieht, welche ungünstigen Betriebsverhältnisse die „definitive“ Donaustadtlinie aufweisen müsste und welche Umwege durch dieselbe nothwendig werden im Vergleiche zu der oft erwähnten Verbindungslinie der Gürtelbahn zur Nordbahn, so kann man sich mit der Anlage derselben nicht einverstanden erklären. In letzterer Hinsicht wird ein Beispiel genügen. Die Station „Michelbeuern“ der Gürtelbahn wird zweckmäßigerweise auch als kleiner Kohlenbahnhof ausgeführt. Wie kommt aber die Kohle auf diesen Bahnhof? Wenn man annimmt, daß die Kohle von der Nordbahn zugeführt wird und das dürfte wahrscheinlich der Fall sein, so müssen die Züge, zuerst von der Nordbahn-Donaubrücke die Nordbahntrace selbst hinab, auf den Rangirbahnhof „Donaustadt“ einlaufen. (Tafel XVII, Plan I). Von hier aus haben sie zwei Wege, die definitive Donaustadtlinie, wobei sie also die auf- und absteigende Bahn zu befahren haben, oder die nicht hochwasserfreie Donau-Uferbahn, die nicht immer benützt werden kann. Nun gelangen sie auf den Bogen zum Heiligenstädter Bahnhof und von da die Rampen hinauf zur Gürtelbahn nach der Station „Michelbeuern“.

Im anderen Falle, nach meinem Vorschlage (Fig. 1), laufen die Kohlenzüge direct von der Nordbahnbrücke auf der kurzen erwähnten Verbindungsbahn quer durch die Brigittenau zur Gürtelbahnlinie und dann aufwärts in die Station. Der Weg ist im ersteren Falle $11\frac{1}{2} km$ unter ungünstigen Niveauverhältnissen, im letzteren Falle nur $3\frac{1}{2} km$ fast eben hin bis zur Gürtelbahnlinie. Der Unterschied ist also auffällig.

Auflassung des Nordwestbahnhofes.

Zur Illustration der Frage des Nordwestbahnhofes, von dem ich schon erwähnt habe, daß er aufzulassen wäre, habe ich mir erlaubt, drei Pläne von Bahnhöfen, alle im gleichen Maßstab gezeichnet, auszustellen. (Fig. 8.) Es ist dies der Nordbahnhof und anschließend an denselben der neue Rangirbahnhof der Donaustadtlinie, dann der Nordwestbahnhof in Wien und endlich der Bahnhof-Complex der Great-Northern und der Midland-Railway zu Kings-Cross im Norden Londons. Ich weiß nun recht gut, daß man einen Vergleich direct nicht leicht machen kann, weil man die Betriebsverhältnisse der englischen Bahnen mit unseren nicht vergleichen kann. Das aber ist wohl möglich zu entnehmen, wie viel Fläche unsere Bahnhöfe im Vergleich zu den englischen an Stadtterritorium beanspruchen. Wenn man sich ferner vergegenwärtigt, was auf diesen Bahnhöfen geleistet wird, so kommt man zu ganz erstaunlichen Resultaten. Der Londoner Bahnhof-Complex, der, wie man sieht, viel kleiner ist als unser Nordbahnhof und in sich eingeschlossen, zwischen den Passagier- und den Güterbahnhöfen

dieses Fehlers zu schreiten, nachdem doch die Verstaatlichung wahrscheinlich erfolgt. Man ist im Irrthum, zu sagen, daß der Verkehr der Nordwestbahn nicht in den Franz Josefsbahnhof herübergeführt werden könnte, wo dies doch so leicht wäre, da dieser Bahnhof sich dann als zu klein erweisen würde. Ich brauche gar nicht auf die englischen Bahnhöfe hinzuweisen, unsere eigenen Bahnhöfe, der Westbahnhof und der Südbahnhof, wickeln jeder auf einer relativ kleineren Fläche viel größere Verkehre ab, als der Franz Josefsbahnhof und Nordwestbahnhof zusammengekommen. Mit der Beseitigung des Nordwestbahnhofes würden auch die Donau-regulierungsgründe erst ihren vollen ihnen zukommenden Werth erlangen, da sie von der Stadt nicht mehr abgesperrt sind und auch die vielen Durchlässe der Nordbahn, die man doch seinerzeit aus Verkehrsrücksichten mit Recht bedungen hat, die aber heute fast zwecklos sind, zur Geltung kommen.

Ich kann das Capitel der Bahnen nicht schließen, ohne nicht noch eines Umstandes Erwähnung zu thun, der mir aufgefallen ist.

Nordbahnhof.

Nordwestbahnhof.

Great-Northern- und Midland-Bahnhof.

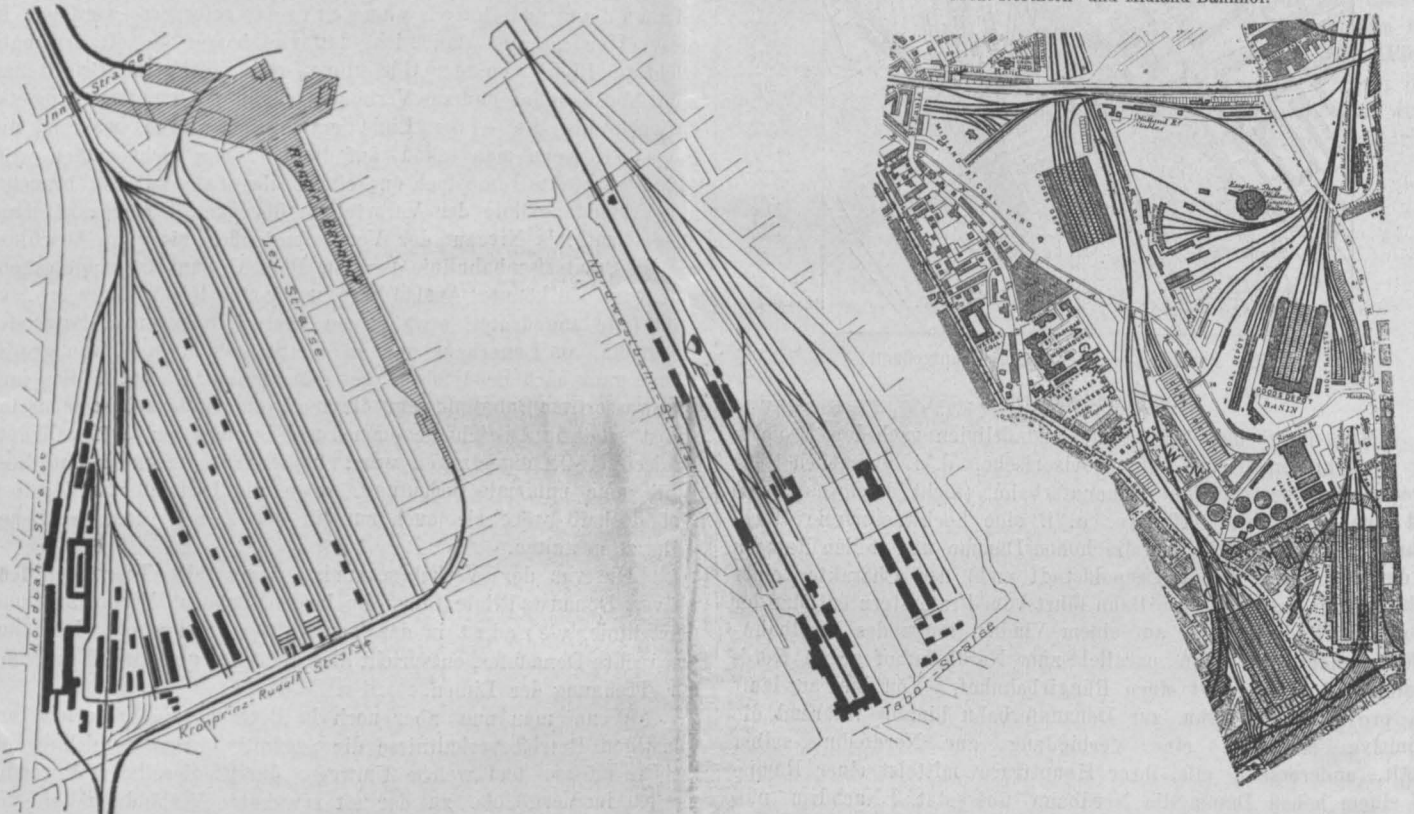


Fig. 8. Vergleich der Bahnhöfe der Nordbahn und Nordwestbahn in Wien und der Great-Northern und Midland-Bahn in London.

dieser beiden großen englischen Linien, noch das größte Gaswerk Nord-Londons enthält, hat im Anfang der Achtziger Jahre einen größeren Verkehr an Passagieren, an Gütern und an Kohlen aufgewiesen, als alle Wiener Bahnhöfe zusammengekommen. Ein enormes Gewirr von Geleisen ist auf demselben untergebracht; trotzdem wird der Verkehr auf diesen Bahnhöfen seit Jahren anstandslos abgewickelt.

Dem gegenüber besitzt der Nordwestbahnhof einen Flächeninhalt von 500.000 m² und wird heute nach mehr als 20jährigem Bestande noch nicht einmal bis zur Hälfte seiner Fläche für Eisenbahnzwecke benützt; ein großer Theil ist nur Weideplatz. Das kommt in einem Stadtterrain vor, wo die Quadratklaster im Mittel schon 60—70 fl. kostet. Solche Verhältnisse sind nicht mehr zeitgemäß, umsomehr als der Bahnhof an einer Stelle steht, welche in der abträglichsten Weise die Entwicklung und den Anschluss der Donaustadt hindert. Die seinerzeitige Anlage dieses Bahnhofes im Niveau der Leopoldstadt ist ein längst erkannter Fehler. Da man aber bei der Neugestaltung Wiens und den großen in Durchführung begriffenen Arbeiten doch wohl Fehler, die vor langer Zeit begangen, wenn sie noch zu beheben sind, wird gut machen wollen, so ist es auch zeitgemäß, an die Beseitigung

In den jetzt *) ausgestellten Plänen des Heiligenstädter Bahnhofes habe ich nämlich vermisst, wie die Dampftramway dort selbst einmünden soll; es ist hierin nichts vorgesehen und deshalb der Schluss berechtigt, daß diese sogenannte Localbahn Donaucanallinie, nach der Unterfahrung des Franz Josefsbahnhofes im weiteren Verlauf nach Nußdorf, wie bisher im Straßenniveau weitergeführt werden könnte, also in ihrer Fortsetzung sich wieder als Dampftramway entpuppt. Das würde aber zur Folge haben, daß die Geschwindigkeit auf diesem Theil der Stadtbahn nicht größer sein könnte, als die eines gewöhnlichen Straßenfuhrwerkes; so aber hat sich in Wien gewiss Niemand die Stadtbahn vorgestellt und scheint mir dies ganz unzulässig zu sein. Weil ich eben von der Unterfahrung des Franz Josefsbahnhofes durch die Localstrecke Donaucanallinie gesprochen habe, so möchte ich auch erwähnen, daß mit Rücksicht auf die Donaucanal-Niveauverhältnisse diese tiefe Unterfahrung der Quere nach nicht recht zulässig erscheint, und es nach genauer Erwägung der Höhengcöten zu besorgen steht, daß diese Durchfahrung nicht wasserfrei wird erhalten werden können.

(Schluss folgt.)

*) Zweite Hälfte April 1893.

Schmidt-Denkmal-Concurrenz.

Das Preisausschreiben für das Friedr. Schmidt-Denkmal (Zeitschrift 1892 Nr. 47) ergab, wie wir bereits mittheilten, ein sehr günstiges Resultat, indem 32 Entwürfe einlangten. Wenn auch ersichtlich ist, daß mehrere darunter von demselben

Prof. Jul. Deininger in Wien. Die Autoren haben die Platzfrage in der Weise gelöst, daß sie das Denkmal an die an der Lastenstraße gelegene terrassenartige Verbreiterung des Gehweges zurückgestellt haben, das Gesicht des Standbildes gegen das Rath-

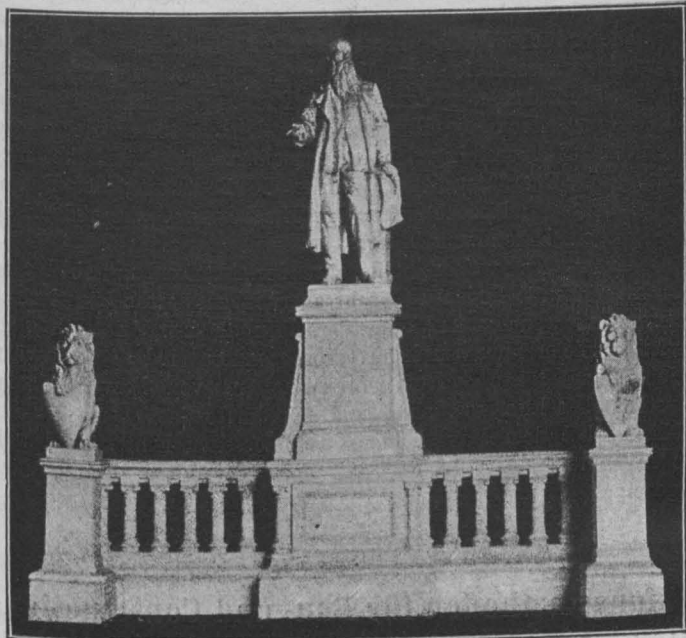


Fig. 1. Erster Preis.



Fig. 2. Zweiter Preis.

Künstler herrühren, so gewinnt man doch einen höchst befriedigenden Eindruck über das Streben und Schaffen unserer jüngeren Bildhauergeneration, wobei in vielen Entwürfen das gedeihliche Zusammenwirken mit einem Architekten sich kenntlich macht.

Aus den eingelangten Entwürfen hat das aus den Herren: Nicolaus Dumba (als Obmann), Oberbaurath Franz Berger, Bildhauer Benk, Prof. Kundmann, Medailleur Scharff, Prof. Weyr und Baurath v. Wielemans zusammengesetzte Preisgericht 8, welche sich sämtlich durch höhere künstlerische Qualitäten auszeichneten, in die engere Concurrenz einbezogen, aus welcher dann die drei preisgekrönten hervorgingen. Aber auch in einigen der anderen Entwürfe finden sich einzelne schöne Gedanken durchgeführt.

Als Verfasser des mit dem ersten Preis gekrönten Entwurfes, welches auch in erster Reihe für die Ausführung in Aussicht genommen ist, ergaben sich die Herren Bildhauer E. v. Hofmann und Architekt



Fig. 3. Dritter Preis.

haus gewendet, wodurch, mit Beibehaltung des vorhandenen schönen Gartenparterres, vermieden wird, daß die Rathhausfronte mit ihrer enormen Höhenentwicklung im Mittelbau den Hintergrund des Denkmals bilden und auf dasselbe erdrückend wirken kann. In der Hauptachse des Rathhauses erhebt sich das einfach, streng im Style des Rathhausbaues gehaltene, von den — das höher gelegene Trottoir begrenzenden — Steinbalustraden flankirte Postament in zwei Absätzen, auf welchem das in glücklich gegebener moderner Tracht gehaltene Standbild Schmidt's, in redender Geberde, mit guter Porträtsähnlichkeit postirt ist. Zu beiden Seiten führen Freitreppen zu dem tiefer gelegenen Gartenparterre, auf den begrenzenden Steinpostamenten sitzen Löwen, Wappenschilder haltend, welche jedoch, als symbolisch nicht zutreffend, besser wegleiben könnten und durch entsprechend gebildete architektonische Endigungen zu ersetzen wären. Die im Modell glatt gelassenen Flächen des Postamentes sind offenbar zur Auf-

nahme der Inschriften bestimmt. Die Künstler schlagen zur Ausführung für die Architekturtheile Karstmarmor und Marzanostein, für die Statue entweder weißen Laasermarmor oder Bronze vor, — nach den Erfahrungen, welche hier mit im Freien befindlichen Marmorskulpturen gemacht worden sind, dürfte wahrscheinlich die Wahl auf Bronze fallen.

Den zweiten Preis, und demgemäß auch in zweiter Linie für die Ausführung in Aussicht zu nehmen, erhielt der Entwurf des Bildhauers F. Seifert in Wien, welcher das Standbild in Bronze gedacht, in die Mitte des Platzes, mit Beseitigung des Gartenparterres, auf einem achteckigen Sockel mit Stufenunterbau stellt. Die ernste Haltung der Figur und die Porträtähnlichkeit zeichnen den figuralen Theil des Entwurfes aus, für die Ausführung jedoch dürfte das in rothem Salzburgermarmor vorgeschlagene Postament, welches zu niedrig gerathen ist, sich nicht gut eignen.

Den dritten Preis erhielt abermals eine Compagnie-Arbeit von Bildhauer und Architekt, wobei im Gegensatz zu dem ersten Preise der Architekt den größeren Theil des Erfolges beanspruchen kann; es sind dies die Herren Bildhauer Th. Charlemont und Architekt Kirstein (ebenfalls ein Schmidtschüler sowie Deininger). Derselbe stellt ebenfalls das Monument in die Mitte des Platzes. Ein achteckiger, durch radiale Wangen getheilter Stufenunterbau trägt eine mächtige Rundsäule in den Formen der Rathhausarkaden, darüber auf kleinerem Postamente die Bronze-

statue. An der Vorderseite des Säulenschaftes ist eine schön componirte Decoration, das Steinmetzzeichen Schmidt's mit Emblemen und Lorbeerzweigen (wohl in Bronze gedacht) angebracht. Die talentvoll gemachte Figur selbst ist jedoch zu conventionell, durch einen Mantel drapirt. Der ganze Entwurf ist, und das zeigt die Hand des Architekten, in solchen Dimensionen gehalten, welche nothwendig sind, wenn die Mitte des Platzes zur Aufstellung gewählt werden sollte.

Die endliche Wahl, welche dem Denkmal-Comité vorbehalten ist, wird voraussichtlich dem Votum der Jury beistimmen, da der figurale Theil des mit dem ersten Preise gekrönten Entwurfes, und das ist doch die Hauptsache, alle anderen Projecte weit übertrifft. Es vereinigt sich in demselben eine glückliche, nicht aufdringliche Charakterisirung, welche die Bedeutung der Person, die schlichte und doch lebendige Erscheinung, die rednerische Pose gut zur Darstellung bringt.

Unter den weiters mit ehrender Anerkennung bedachten vier Entwürfen befinden sich sehr anerkennenswerthe künstlerische Leistungen, wenn auch keine derselben als zur Ausführung geeignet bezeichnet werden kann. Insbesondere sind drei Entwürfe, welche eine Büste Schmidt's enthalten, von hervorragendem künstlerischen Interesse, aber, und das dürfte das Votum der Jury erklären, bei dem Mangel eines geschlossenen Hintergrundes ist die Aufstellung von Büsten auf dem gewählten Platze nicht angezeigt.

IV. Konferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructionsmaterialien.

(Schluss zu Nr. 22.)

Bericht über den zweiten Verhandlungstag am 25. Mai 1893.

Der Vorsitzende, Prof. Bauschinger-München schreitet zur Wahl des Bureaus. Als stellvertretende Vorsitzende werden einstimmig: Prof. Martens-Berlin und Geheimrath Hartig-Dresden; als Schriftführer: Prof. Kirsch-Wien und Ingenieur Kortz-Wien gewählt.

Es gelangt sonach zunächst zur Verhandlung:

Aufgabe 18. Bestimmungen über die Art und Weise der Ausführung von Fallversuchen (Schlagproben), besonders auf Grund der vom Verband deutscher Eisenbahnverwaltungen, sowie ausländischer Verwaltungen mitgetheilten Erfahrungen. Referent: Prof. Martens-Berlin.

Nach dem Antrage des Referenten wird beschlossen:

„Mit Rücksicht darauf, daß es bisher nicht möglich war, genügende Erfahrungen über Schlagproben zu sammeln, die Erlangung derselben jedoch von Wichtigkeit ist, wird die Aufgabe der Sub-Commission wieder überwiesen.“

Referent legt eine Constructionsskizze des Ing. Schmitz-Wien für ein Schlagwerk vor, welche der Sub-Commission zu ihren weiteren Arbeiten überwiesen wird.

Aufgabe 1. Feststellung der nothwendigen und hinreichenden Genauigkeit der Maschinen, Instrumente und Versuchsergebnisse bei der Prüfung der Materialien. Referent: Prof. Martens.

Nach dem Antrage des Referenten wird beschlossen:

„1. Im Interesse der schnellen und praktischen Durchführung der Versuche empfiehlt es sich, die zu erstrebende Genauigkeit der Kraft- und Formänderungs-Messungen nicht über jenen Punkt hinauszuverschieben, welcher durch die unvermeidlichen Fehler und die Unvollkommenheit der Materialien bedingt ist;

2. Für wissenschaftliche Versuche ist es selbstverständlich geboten, daß der höchste erzielbare Genauigkeitsgrad erstrebt wird.

3. Es ist dringend wünschenswerth, bei der Veröffentlichung der Ergebnisse von Festigkeitsversuchen auch den erreichten Genauigkeitsgrad hinzufügen oder wenigstens die Unterlagen mitzutheilen, aus denen man sich ein Urtheil hierüber bilden kann.

Nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen darf man ferner den Satz aussprechen:

4. Es ist (Probestäbe von den in früheren Konferenzen angenommenen normalen Abmessungen vorausgesetzt) jedenfalls ausreichend, wenn für Metalle die Angaben:

- a) für die Spannungen an der Streckgrenze oder Bruchgrenze bis auf eine Decimale für das Kilogramm per Quadratmillimeter,
- b) für die Bruchdehnungen bis auf Zehntelprocente und
- c) für die Querschnittsverminderungen bis auf ganze Procente gemacht werden.

Die letzten Stellen der Angaben sind in den meisten Fällen unsicher, und es hat keinen Zweck, weitere Decimalien hinzuzufügen.

Man muss, damit sich die Genauigkeit der Ergebnisse diesen Grenzwerten thunlichst nähert, die Längen- und Querschnitts-Abmessungen schon bis auf Zehntel-Millimeter genau bestimmen.“

Aufgabe 2. Aufstellung von Vorschriften über die Art und Weise, wie der Einfluss der Geschwindigkeit auf die Ergebnisse der Zerreissversuche bei Anstellung dieser letzteren zu berücksichtigen ist. Referent: Professor Martens.

Nach dem Antrage des Referenten wird beschlossen: „Nach den bisherigen Versuchen in dieser Hinsicht steht fest, daß wir zur Zeit wohl keinen zwingenden Grund haben, die Nothwendigkeit der Innehaltung einer bestimmten Streckgeschwindigkeit für die Prüfung unserer hauptsächlichsten Constructionsmaterialien, nämlich: Eisen in allen Formen, Kupfer und Bronze auszusprechen.“

Aufgabe 3. Sammlung von möglichst viel Material zur Aufstellung von Normen für Stückproben. Berücksichtigung nicht bloß der Achsen, sondern aller Bau- und Constructionstheile aus Eisen und Stahl. Berücksichtigung der Möglichkeit, Stückproben durchzuführen, bei Aufstellung von Normen für Schlagwerke und Festigkeits-Prüfungsmaschinen.

Referent: Ober-Ingenieur Alb. Sailer-Witkowitz beantragt mit Rücksicht darauf, daß nur in Witkowitz Erfahrungen in dieser Hinsicht gesammelt wurden, und die Aufgabe somit in der Hauptsache unerledigt blieb, die Sub-Commission entweder aufzulösen oder zu vertagen.

Es wird beschlossen, die Sub-Commission zu vertagen.

Aufgabe 4. Feststellung der Bedingungen, welche eine langsam wirkende, maschinelle Vorrichtung, mit welcher die Biegeproben vorgenommen werden sollen, zu erfüllen hat. Sammlung von Erfahrungen durch

Anstellung von vergleichenden Versuchen mit den bekannten oder neuen Apparaten. Referent: Professor Kirsch-Wien.

Ueber die Vorlage der Sub-Commission wurde auf Antrag des Vorsitzenden in vier Abschnitten verhandelt.

Der erste Abschnitt, betreffend die Bedingungen der Apparate, wurde unverändert in nachstehender Form angenommen:

„Die Sub-Commission empfiehlt keinen bestimmten Apparat, hält aber die Apparate, welche durch Mitteldruck zwischen zwei Stützen oder Seitendruck bei einseitiger Einspannung wirken, für zweckentsprechend. Die Apparate sollen einfach und schnell anwendbar sein. Die meist gespannte Stelle soll gut sichtbar sein. Die Biegung soll stetig vor sich gehen. Bei Biegung über einen Dorn soll der Durchmesser möglichst klein sein.“

Auch die Bedingungen für die Versuchsstücke werden angenommen, u. zw.:

„Es sollen die Stücke rechteckigen Querschnitt vom Verhältnisse der Breite zur Dicke wie 3:1 erhalten, wobei die Kanten etwas abzurunden sind. Bei Niet- und Quadrateisen müssen die Querschnitte unverändert bleiben.“

Für die Bedingungen der Versuchsausführung wurde folgende Fassung vereinbart:

„Rothwarmproben sind so rasch als möglich auszuführen. Für Kaltbiegeproben sind Vorschriften über die Schnelligkeit unwesentlich.“

Schließlich einigte man sich bezüglich der Messung der Deformationen zu folgender Fassung:

„Für Bestimmung der Deformation wird der Biegungswinkel allein nicht als maßgebend erkannt. Es soll auch der Krümmungsradius an der convexen Seite berücksichtigt werden. Derselbe kann direct durch Lehren oder indirect durch Messung der Dehnung auf der Zugseite festgestellt werden.“

Es wurde ferner beschlossen, der weiterbestehenden Sub-Commission bei den noch nicht ausgeführten Vergleichsproben auch die Feststellung der zweckmäßigsten und einfachsten Messungsmethode zu überlassen und die Proben mit verletzten Stücken zum weiteren Studium zu übergeben.

Aufgabe 5. Aufsuchung geeigneter Probeverfahren für die Abnützbarkeit (Härte, Zähigkeit) unter Berücksichtigung der bereits gefassten Beschlüsse: 1. dass durch ein Probeverfahren die Abnützbarkeit nicht bestimmt werden kann, und 2. dass die Prüfung der Abnützbarkeit unter Verhältnissen zu erfolgen hat, welche möglichst ähnlich jenen sein müssen, welchen das zu untersuchende Material beim Gebrauch unterworfen ist.

Referent Prof. Fr. Kick-Wien beantragt, die Aufgabe an die Commission zurückzuweisen, da die Frage bei dem heutigen Stande unserer Erfahrungen in dieser Hinsicht nicht gelöst werden konnte.

Prof. Martens und Prof. Kirsch beantragen die Auflösung der Sub-Commission.

Es wird beschlossen, die Sub-Commission aufzulösen.

Aufgabe 6. Aufsuchung von Mitteln und Wegen, um das oft ganz anormale Verhalten von Flusseisen begründen zu können, welches sich oft genug durch unerwarteten Bruch etc. zeigt, trotzdem die von den Enden der Bruchstäbe entnommenen Materialproben ganz normales Verhalten bei der Qualitätsprüfung ergaben. Es sollen Verwaltungen, Behörden etc. gebeten werden, in vorkommenden Fällen derartige Materialien zur Verfügung zu stellen, damit unter eingehender Prüfung auch die chemische Zusammensetzung derselben berücksichtigt werden kann.

Referent Pohlmayer-Dortmund ist nicht anwesend, und es liegt auch kein Bericht der Sub-Commission vor.

Prof. Bauschinger befürwortet das weitere Bestehen der Sub-Commission, deren Aufgabe jedoch auf Anregung der Herren Sailler und Kirsch in der Weise formuliert wird, daß für die Worte: „um das oft ganz anormale Verhalten von Flusseisen begründen zu können“ gesetzt werde: „um das oft ganz anormale Verhalten von Flusseisen erkennen zu können“.

Der Antrag auf Bestehenlassen der Sub-Commission wird mit der obigen Aenderung der Fassung der Aufgabe angenommen.

Aufgabe 7. Bestimmungen über den Ort und die Art und Weise der Entnahme der Probestäbe aus Blechen, insbesondere auch bei schon im Gebrauche gewesenen Kesselblechtafeln.

In Abwesenheit des Referenten Herrn Otto-Essen erstattet Prof. H. Gollner-Prag das Referat:

A) Gerade, nicht verrostete Bleche.

„Die Probestreifen für Längs- und Querstäbe sind von beschnittenen Blechen an den Längs- und Querseiten, von den unbeschnittenen Blechen, sogenannten Rohblechen aus den Kanten abfällen, bzw. aus den Kopfenden zu nehmen.“

Bei Entnahme von Probestreifen aus unbeschnittenen Rohblechen sind die äußersten Blechkanten mindestens 30 mm breit zu Proben nicht zu verwenden.

Die Entnahme der Streifen selbst kann durch einfaches Abschneiden mittelst der Blechscheere oder mittelst der Säge erfolgen.

Probestreifen aus Brückenblechen sind — wenn sie mit der Scheere geschnitten sind — kalt unter der Presse oder mittelst Holz-, Kupfer-, oder Bleihämmern gerade zu richten und vor der Zurichtung zu den Zerreißstäben an jeder Seite um 5 mm abzuhebeln, um den Einfluss des Scheerenschnittes auszugleichen; die Probestreifen aus Kesselblechen sind — wenn sie mit der Scheere geschnitten sind — wie oben gerade zu richten und an jeder Seite wieder um 5 mm abzuhebeln; das Ausglühen derselben findet nur auf besonderes Verlangen statt.

B) Ganz oder theilweise bearbeitete und schon eingebaut gewesene Bleche.

1. Wenn durch die Untersuchung festgestellt werden soll, welche Qualitätseigenschaften das betreffende Blech vor seiner Verarbeitung hatte.

In diesem Falle hat die Entnahme der Blechstücke, aus welchen die Probestreifen hergestellt werden sollen, an solchen Stellen stattzufinden, welche durch die Bearbeitung nicht ungleiche Dicken erhalten haben und welche — wenn möglich — bei der Bearbeitung gerade geblieben sind.

Kann nur ein gekrümmtes Blechstück erhalten werden, so ist dies durch Ausbohren und Auskreuzen oder mittelst der Kreissäge der Blechtafel zu entnehmen; in gleicher Weise sind die Probestreifen aus dem Blechstücke herzustellen. Aus geraden Blechstücken dürfen die Probestreifen mittelst der Scheere geschnitten werden und sind dieselben dann wie oben zu behandeln.

Die gekrümmten Probestreifen sind unter der Presse oder mittelst Holz-, Kupfer-, Bleihämmern oder mittelst Eisenhämmern unter Anwendung von zwischengelegten Holzstücken vorsichtig gerade zu richten und behufs Erzeugung der Probestäbe wie oben zu behandeln.

2. Wenn durch die Untersuchung jene mechanische Eigenschaften des Bleches nachgewiesen werden sollen, welche es im Zustande nach der Bearbeitung besitzt.

Für diesen Fall lassen sich weder für den Ort noch für die Art und Weise der Entnahme der Probestreifen allgemeine Regeln aufstellen und im Uebrigen sollen die bei der oben besprochenen Entnahme entwickelten Grundsätze — soviel als thunlich — berücksichtigt werden.“

Die Referenten-Anträge werden angenommen.

Ueber Antrag des Herrn Henning-New-York wird beschlossen, das Studium von Methoden zur Untersuchung von Schweißungen einer neuen Sub-Commission zuzuweisen.

Aufgabe 8. Feststellung der Abmessungen der Probestäbe aus Kupfer. Referent: Prof. Martens.

Es wird beschlossen, unter Zugrundelegung des internationalen Probestabes von 20 mm Dmr. und 200 mm Messlänge (l) bzw. 220 mm Länge (lg) des prismatischen Theiles für die Probestäbe aus Kupfer bei Querschnitten von beliebiger Größe und Form eine Messlänge

$$l = 11.3 \sqrt{f}$$

zu empfehlen.

Der Uebergang vom prismatischen Querschnitte bis zum Kopfquerschnitt muss allmähig erfolgen.

Die Vorschläge des Referenten werden angenommen und weiters beschlossen, diese Beschlüsse auch auf alle anderen Metalle auszudehnen.

Aufgabe 9. *Würdigung der Stauchprobe und Aufstellung von Vorschriften über ihre Ausführung.* Referent: Prof. Kick-Wien.

Referent Kick beantragt das Weiterbestehen der Sub-Commission. Der Antrag wird angenommen.

Nach Erledigung der Aufgaben 1–18 werden folgende Punkte in Verhandlung genommen:

1. Ueber Anfrage des Vorsitzenden werden nachstehende weitere Anträge für neue Arbeiten von Sub-Commissionen gestellt.

a) Prof. Steiner-Prag beantragt: Es sei eine Commission einzusetzen, welche sich mit der Feststellung von Methoden zu beschäftigen habe, nach welchen die einzelnen Baumaterialien, speciell die Eisensorten hinsichtlich des Verhaltens bei abnorm niederen Temperaturen zu untersuchen seien.

b) Gen. Schoulatschenko-Petersburg beantragt: Die Einwirkung der Fäcalien auf hydraulische Bindemittel einer Sub-Commission zum Studium zuzuweisen.

c) Gen. Schoulatschenko beantragt: Das abnormale Verhalten von Cementen, besonders bezüglich der Abbindezeiten zu untersuchen;

d) Ing. Henning berichtet über einen neuen in Amerika gebräuchlichen Apparat zur Erprobung von Drähten und beantragt die Anwendbarkeit desselben in der ständigen Commission weiter zu studiren;

e) Hofrath Exner-Wien beantragt durch Prof. Kirsch: „In Erwägung, daß Vereinbarungen einheitlicher Prüfungsmethoden nicht nur für Bau- und Constructions-Materialien im engsten Sinne des Wortes, sondern auch für andere Rohstoffe, Halb- und Ganzfabrikate eine hohe technische und wirtschaftliche (commercielle) Bedeutung haben würden, in weiterer Erwägung, daß eine scharfe Grenze für den Begriff Bau- und Constructions-Materialien kaum aufzustellen sein dürfte und thatsächlich mehrere der an den bisherigen Conferenzen betheiligte Fachmänner und Institute nebst der Erprobung der Bau- und Constructions-Materialien auch in der mechanisch-technischen Untersuchung von Textil-Stoffen, Papier etc. reiche Erfahrungen besitzen, beantrage ich: Die ständige Commission habe in Erwägung zu ziehen, ob und in welcher Weise Vereinbarungen einheitlicher Prüfungsmethoden für technisch wichtige Stoffe und Erzeugnisse durch die folgenden Conferenzen erzielt werden können.“

Die vorstehenden Anträge werden besonderen Sub-Commissionen zugewiesen, mit Ausnahme des Antrages b), welcher der bestehenden Sub-Commission 11 überwiesen wird.

2. Der Vorsitzende berichtet, daß in Frankreich eine große ständige Commission von Seite der Regierung — mit den gleichen Aufgaben wie unsere Konferenz betraut — ernannt wurde, hält es aber nicht für angezeigt, diesem Beispiele zu folgen, weil dadurch der Charakter der Internationalität verloren ginge und sich anderseits der Einsetzung einer

solchen Commission Schwierigkeiten von Staatswegen entgegenzustellen scheinen. Er schlägt deshalb vor, man solle anstreben, daß ständige Vertreter von Seite der Behörden und Vereine in die bestehende ständige Commission entsendet werden.

Die Herren Henning-New-York, Belelubski und Schoulatschenko-Petersburg erklären überzeugt zu sein, daß von Seite ihrer Regierungen diese Ziele unterstützt werden würden.

Der Vorsitzende erklärt sich bereit, die Angelegenheit in diesem Sinne in Angriff nehmen zu wollen. Die Versammlung nimmt dies zur Kenntniss.

3. Der Vorsitzende berichtet über die unternommenen Schritte wegen Herausgabe eines Organs der Commission, welche bisher wegen Mangels eines geeigneten Redacteurs noch zu keinem Ergebnisse geführt haben und erklärt sich bereit, die Angelegenheit weiter zu verfolgen.

4. Bei der hierauf vorgenommenen Bildung der IV. ständigen Commission wird Professor Bauschinger zum Präsidenten mit Acclamation gewählt.

5. Prof. Bauschinger schlägt ferner vor, die Protokolle über diese Konferenz gemeinsam mit den Beschlüssen der früheren Conferenzen als Denkschrift herauszugeben. Der Antrag wird angenommen.

6. Es wird beschlossen, die nächste Konferenz in Zürich in der zweiten Hälfte des Septembers 1895 abzuhalten, wofür Prof. Gerlich-Zürich namens dieser Stadt bestens dankt.

7. Nach dem Ausdrucke des Dankes an die Behörden und Vereine für die rege Betheiligung an der Konferenz, sowie an den österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein für die freundliche Aufnahme in seinem Hause schließt der Vorsitzende die Sitzung und somit auch die IV. Konferenz.

Am Abend des 25. Mai fanden sich die Theilnehmer der Konferenz bei einem gemeinsamen Essen in Dommayer's Casino ein, welches durch die Anwesenheit von Damen und die Klänge der Musik der Deutschmeister-Capelle sich sehr animirt gestaltete.

Am Vormittag des 26. Mai wurden die Versuchs-Anstalten für Bau- und Maschinen-Materialien im k. k. technol. Gewerbe-Museum, das mechanisch-techn. Laboratorium an der k. k. techn. Hochschule, die städt. Prüfungs-Anstalt für hydraul. Bindemittel im Rathhause und das baugewerb. Laboratorium der k. k. Staatsgewerbeschule besichtigt, woselbst die Leiter dieser Anstalten: Prof. Kirsch, Prof. Böck, Ing. Greil und Prof. Hanisch die Führung besorgten.

Um 2 Uhr Nachmittags wurden die Festräume und Museen des neuen Rathhauses besichtigt und sodann ein Ausflug auf den Kahlenberg unternommen, der leider durch das ungünstige Wetter etwas beeinträchtigt wurde. Hier verabschiedeten sich die Theilnehmer an der IV. Konferenz von einander mit den Worten: „Auf Wiedersehen in Zürich 1895!“

Vermischtes.

Personalnachricht.

Herrn Julius Mally, k. u. k. Hauptmann im Ruhestande wurde von der hohen Landes-Regierung in Agram das Befugnis eines beh.-aut. Civil-Ingenieurs mit dem Sitze in Agram ertheilt.

† **K. k. Ober-Ingenieur Brückl.** Am 1. d. M. wurde unter zahlreicher Betheiligung seiner Collegen und Fachgenossen der Ober-Ingenieur der k. k. n. ö. Statthalterei Georg Brückl zu Grabe getragen; derselbe starb nach kurzer Krankheit im 42. Lebensjahre. In Brückl, welcher während der Jahre 1890 und 1891 auch dem Verwaltungsrathe unseres Vereines angehörte, verliert der Verein ein eifriges Mitglied, die Staatsbaubehörde eine bewährte Kraft und seine Collegen und Freunde einen lieben Genossen, welchem ein stetes Andenken gewahrt bleiben wird.

Offene Stellen.

18. Zwei Architekten werden als Lehrer am Technikum Hildburghausen vom 15. October an gesucht. Eine dieser Stellen ist eine ständige, wogegen die andere nur während der Wintersaison besetzt wird. Die Anstellung erfolgt durch das herzogliche Staatsministerium,

Abtheilung des Innern zu Meiningen. Bewerber wollen ihre Gesuche unter Angabe der Gehaltsansprüche dahin senden.

19. Gas-Inspectorstelle bei der Stadtgemeinde Leitmeritz zu besetzen. Jahresgehalt 1000 fl. Activitätszulage 250 fl. und drei Quinquennalzulagen à 150 fl. Gesuche sind mit Nachweis technischer Hochschulstudien, Verwendung im Gasfache von Bewerbern deutscher Nationalität bis 12. Juni l. J. an das Bürgermeisteramt Leitmeritz zu senden.

20. Baupraktikantenstelle beim Tiroler Landes-Bauamte mit 600 fl. pro Jahr zu besetzen. Gesuche unter Nachweis über die an einer technischen Hochschule des Inlandes mit gutem Erfolg abgelegte zweite Staatsprüfung aus dem Ingenieurfache, bisherige Verwendung und Kenntnis beider Landessprachen sind bis 30 Juni l. J. an den Tiroler Landesausschuss in Innsbruck zu richten.

21. Ein praktischer und theoretisch tüchtig geschulter Maschinen-Ingenieur als Assistent und gleichzeitiger Stellvertreter der technischen Oberleitung, ferner ein praktisch, tüchtig geschulter Mechaniker als Fabriks-Oberwerkführer werden für die Torpedofabrik in Fiume von Whitehead & Co. in Fiume aufgenommen. Genauere Information durch die Direction der Torpedo-Fabrik in Fiume.

Preis-Ausschreibung.

Zur Erlangung von Projects-Zeichnungen und Kostenanschlägen für ein neues allgemeines Krankenhaus in Aengarden schreiben die Stadtverordneten von Gothenburg (Schweden) eine Preisbewerbung aus. Erster Preis 3000 Kronen, zweiter Preis 1500 Kronen, dritter Preis 750 Kronen. Programm nebst Plan des Krankenhausplatzes können mittelst Bestellung bei dem Vorsitzenden der Krankenhaus-Commission Herrn Med. Dr. E. Ritter v. Sydow in Gothenburg behoben werden. Die Entwürfe sind bis 31. August d. J. an den Vorsitzenden der Krankenhaus-Commission Dr. Med. E. Ritter v. Sydow in Gothenburg einzusenden.

Der Technische Club in Salzburg begeht am 24. und 25. Juni l. J. die Feier seines 25jährigen Bestandes, wozu die Mitglieder unseres Vereines freundlichst eingeladen sind. Anmeldungen zur Theilnahme wollen bis längstens 15. Juni an die Geschäftsleitung des Club gesendet werden. Preis der Festkarte für Herren 4 fl., für Damen 1 fl. Die Details des Programmes können in unserem Vereins-Secretariate eingesehen werden. Jene Herren, welche in der Lage sind, sich an dieser Feier zu betheiligen, werden ersucht, dies dem Vereins-Secretariate ehestens bekanntzugeben.

Bücherschau.

6404. **Resistenza dei materiali e stabilità delle costruzioni.** (Festigkeit der Baustoffe und Constructionen.) Von Pietro Gallizia. 331 S. Kl.-Oct. mit 233 Fig. und 2 Taf. Verlag von Ul. Höpli in Mailand, 1892. Preis Lire 5.50.

Das wirklich handliche Werkchen, welches die reichen Resultate der Elasticitäts- und Festigkeitslehre in einer ebenso der ersten Forschung, wie den Bedürfnissen der Praxis Rechnung tragenden Weise zusammenfasst, fußt vornehmlich auf den Untersuchungen A. Castigliano's, dessen Hauptwerk auch in deutscher Uebersetzung erschienen ist, und zeigt von gründlicher Beherrschung der gesamten einschlägigen, insbesondere auch der deutschen Literatur. Man trifft im Texte häufig ungewöhnliche Namen, wie: Winkler, Ritter, Weyrauch, Zimmermann u. A. citirt und deren Methoden angewendet. Um den Inhalt anzudeuten und doch nicht eine Aufzählung der verschiedenen Aufgaben der Elasticitätslehre zu bieten, mag angeführt sein, daß von den 14 Abschnitten jener mit Nummer VI den Einfluss der Eisenbahnschwellen, XI: die Gitterträger, XIII: die Gewöltheorien und Bogenträger, XIV: den Widerstand von Platten behandelt. Eine Fülle von Tabellen ist eingestreut und bietet die auf dem Wege der höheren Mathematik gewonnenen Ergebnisse in einer mit Rücksicht auf die internationale Gleichheit des Maases und Gewichtes und die begedruckten, deutlich cotirten, schematischen Figuren in einer auch für den italienischen Sprache nicht kundigen Ingenieur verwendbaren Weise. Wir sprechen ein bedachtes und volles Lob aus, wenn wir das Taschenbuch Gallizia's mit dem bezüglich Theile der Berliner „Hütte“ in Parallele stellen und erklären, daß es diesen Vergleich, was den Inhalt betrifft, in ehrenvoller Weise besteht. Hiezu kommen noch äußere Vorzüge, wie der deutsche Druck und der mäßige Preis.

6768. **Der tunnelartige Canalbau in Hannover 1892.** Von Professor Dolezalek. VIII und 71 Seiten. Mit vier Tafeln. Hannover 1893. Helwing'sche Verlagsbuchhandlung.

Zur Vermeidung der mit dem offenen Canalbau verbundenen Verkehrsstörungen hat Professor Dolezalek für die Stadt Hannover das Project eines tunnelartigen Canalbaues vom Königsworther Platz durch die Langelaube und Georgsstraße nach dem Aegydiorthorplatz ausgearbeitet. Leider wurde ihm dann keine weitere Ingerenz weder auf die Bauleitung, noch auf die Bauvergebung etc. zugestanden. Erst als die Sache ziemlich verfahren war, erbat man sich wieder seinen fachmännischen Rath, wobei freilich nur eine sehr beschränkte Thätigkeit sich entfalten liess. Als dazu noch kam, daß der Unternehmer um Entlassung aus dem Vertragsverhältnisse bat, beschloss die Stadtverwaltung, ohne stets den Verfasser zu hören, die Canalbauten in der Langelaube und Georgsstraße nicht mehr tunnelartig, sondern offen auszuführen. Professor Dolezalek ersuchte nun vergeblich, den Fall nochmals zu prüfen und eine Commission mit der Ermittlung der tatsächlichen Vorgänge zu betrauen, um den wahren Grund der dem tunnelartigen Canalbau entgegengetretenen Schwierigkeiten zu erkennen. Deshalb hat er nun in vorliegender, sehr beachtenswerther Schrift die wirklichen Vorgänge bei diesem Baue, soweit es seine Tagebuch-Aufzeichnungen, die in seinen Händen befindlichen Schriftstücke und Pläne erlauben, dargestellt. Nach den recht interessanten Darlegungen dürfte es keinem Zweifel unterliegen, daß es an einem rationalen Betrieb und an umsichtiger Leitung bei diesem Baue merklich fehlte und daraufhin der Misserfolg zurückzuführen sein wird. Die Schrift ist recht lesenswerth und sei hiemit der Aufmerksamkeit aller Techniker empfohlen.

6789. **Jahrbuch für Photographie und Reproductions-technik für das Jahr 1893.** Herausgegeben von Dr. Josef Maria

Eder. 7. Jahrgang. X und 586 Seiten. Mit 145 Holzschnitten und Zinkotypen im Texte und 34 artistischen Tafeln. Halle a. S. 1893. Wilhelm Knapp. (Preis fl. 4.80.)

Abermals liegt ein stattlicher Band von diesem ausgezeichneten Jahrbuche vor; er stellt sich als eine wahre Revue über die Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Photographie und Reproductionsverfahren dar. Der sich jährlich steigernde Umfang des Jahrbuches lässt zweifellos erkennen, wie lebhaft die Thätigkeit auf diesem Gebiet ist und wie groß die Fortschritte auf demselben sind. Der Band enthält zunächst eine stattliche Reihe von Originalbeiträgen für das Jahrbuch, zumeist von ganz ausgezeichneten, allbekannten Fachmännern bearbeitet, dann eine Uebersicht über die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik in den Jahren 1891 und 1892, weiters eine Aufzählung der Patente auf photographische Gegenstände, endlich eine Literaturübersicht und zwei interessante Register. Daß die Ausstattung eine gute ist, daß sich namentlich unter den 34 Illustrationstafeln einige ganz besonders prächtige Proben verschiedener Reproduktionstechniken finden, ist wohl selbstverständlich. Möge deshalb das Jahrbuch recht viele Käufer finden!

6770. **Ueber die Untersuchung und das Weichmachen des Kesselspeisewassers** von Edmund Wehrenfennig, Inspector der österreichischen Nordwestbahn. Separat-Abdruck aus dem „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1893.

Diese auf wissenschaftlicher Basis und den grundlegenden Arbeiten Stirling's, Kalmann's und Knöfler's beruhende Arbeit hat den Zweck, den mit dem Dampfkesselbetrieb betrauten Maschinen-Ingenieur zu befähigen, sich das Kesselspeisewasser selbst zu untersuchen und reinigen zu können, da nicht jederzeit und an jedem Orte ein Chemiker zu Rathe gezogen werden kann, und somit der Maschinen-Ingenieur selbst in den in Betracht kommenden Fragen orientirt sein muss. Es will uns scheinen, daß es dem Verfasser gelungen ist, dieses für den Nicht-chemiker immerhin bemerkenswerthe Schwierigkeiten bietende Thema auf eine einfache Weise zu lösen und ihn in die Lage zu versetzen, Fehler in der Wasserpräparation auf vollständig praktischem Wege zu vermeiden. Durch diesen Aufsatz ist aber auch die Möglichkeit geboten, sich in den Gegenstand weiter zu vertiefen. Es wird also sowohl derjenige, welcher nur unmittelbaren Nutzen aus der Broschüre ziehen, als auch derjenige, welcher sich in das Wesen der Wasserreinigung gründlicher einführen will, alles Nöthige in der Broschüre finden. Durch die von dem Verfasser selbstständig angewendete Methode, nicht nur den Gehalt des Wassers an stärkebildenden Stoffen, also an Kalk und Magnesia zu messen, sondern diese Art der Messung sowohl auf alle anderen in Betracht kommenden, insbesondere auch auf die dem Wasser zur Reinigung desselben zuzusetzenden Reagentien zu übertragen, wird es Jedermann ermöglicht, ohne Schwierigkeit die bei der Wasserreinigung vorkommenden Fragen zu beantworten. Eine Uebersichtstabelle am Schlusse der Broschüre gibt ein Bild der Eigenschaften des Wassers, der Reagensmittel und des Verhaltens des Wassers beim Versetzen mit letzteren. Es muss anerkannt werden, daß der Verfasser die verdienstvolle Arbeit Professor Kalmann's: „Beitrag zur Wasserpräparation nach Berenger & Stirling“, welche in den Mittheilungen des technologischen Museums 1890 erschienen ist, durch seine Arbeit den Maschinen-Ingenieuren bekannt macht und es hierdurch diesen ermöglicht, die einfachen Formeln Kalmann's, welche ein schönes Beispiel der Anwendung der Mathematik auf die Chemie darstellen, zu benützen. Die Berechnung der zur Weichmachung des Wassers nöthigen Reagentien ist eine überraschend einfache. Ebenso einfach ist die Untersuchung des Wassers durchzuführen, wenn das von dem Verfasser (auf Grund der Knöfler'schen Arbeit „Annalen der Chemie“ 1885, Band 229) angegebene Filtrirverfahren angewendet wird. Den Ingenieuren, Maschinenfabrikanten, Dampfkesselbesitzern empfiehlt der Verfasser den von Rohrbek's Nachfolger, Wien, I. Kärntnerstraße Nr. 59 angefertigten, alle zur Wasseruntersuchung nöthigen Chemikalien und Utensilien enthaltenden Reisekasten, der deshalb von Werth ist, weil mit Zuhilfenahme desselben die Untersuchung an Ort und Stelle durchgeführt und hieran anschließend die Probe des Weichmachens vorgenommen werden kann.

3539. **Die Geometrie der Lage.** Vorträge von Professor Dr. Theodor Reye. Dritte, vermehrte Auflage. 2. Abtheilung: VIII und 330 Seiten mit 26 Textfiguren. 3. Abtheilung: XIV und 224 Seiten. Leipzig 1892, Baumgärtner's Buchhandlung. (Preis zus. 15 Mk.)

Die bisherigen Auflagen des trefflichen, wohlbekannten Werkes umfassten bloß zwei Abtheilungen; in Folge des vielen neu Hinzugekommenen entschloss sich der Verfasser zu einer anderen Gliederung des umfangreichen Lehrstoffes. Die zweite Abtheilung handelt nunmehr hauptsächlich von der Collineation und der Correlation der Grundgebilde zweiter und dritter Stufe, von den Flächen zweiter Ordnung, welche durch reciproke, und von den Strahlencongruenzen und cubischen Raumcurven, welche durch collineare Bündel oder Felder erzeugt werden; sie umfasst außerdem die Polar- und die Nullsysteme wegen ihrer innigen Verbindung mit den Flächen zweiter und den Raumcurven dritter Ordnung. Die dritte Abtheilung enthält namentlich die Theorie der tetraëdralen Strahlencomplexe, welche durch je zwei collineare Räume, und die der cubischen Flächen, welche durch je drei collineare Bündel erzeugt werden, und im Anschlusse hieran die Theorie der Büschel, Bündel und Gebüsche von Flächen zweiter Ordnung. Neben dem zahlreichen neuen Material ist auch das alte größtentheils umgearbeitet, durch wesentliche Zusätze bereichert und auch anders gruppiert

worden als bisher. Wir sind überzeugt, daß das ausgezeichnete und beliebte Buch durch diese Umgestaltung und Erweiterung in seiner bewährten Gedeihenheit noch gewonnen hat. Es sei deshalb der Beachtung unserer Fachkreise wärmstens empfohlen!

P.

5788. **Encyklopädie des gesamten Eisenbahnwesens.** Herausgegeben von Dr. Victor Röhl. 5. Band. „Istrianer Bahnen“ bis „Personenverkehr“. S. 2059–2618. Mit 383 Originalholzschnitten, 13 Tafeln und 3 Eisenbahnkarten. Wien 1893, Carl Gerold's Sohn.

Mit Vergnügen begrüßen wir den neuen Band des ausgezeichneten Werkes; er ist aber auch wieder von hohem Interesse und größter Reichhaltigkeit. Wir wollen uns nur darauf beschränken, einige von den uns besonders vortrefflich erscheinenden Artikeln aufzuzählen: Italienische Bahnen (mit trefflicher Karte), Kesselsteine (von Wehrensennig), Kohlenbahnhöfe und Kohlenladevorrichtungen (von Hentzen), Kräne (von Spitzner), Kreuzungen (von Schmid), Kuppelungen (von Steinbiß), Lenkachsen (von Volkmar), Localbahnen, Locomotive (von Schrey), Locomotivschuppen (von Goering), Niederländische Eisenbahnen (von v. Wickevoort Crommelin, mit schöner Karte), Oberbau (von A. Goering), Oesterreichische Eisenbahnen (von Korta, mit ausgezeichneten Karte), Pensionsinstitute, Personentarife (von Ulrich). Daß die Ausstattung des Buches eine tadellose ist, Druck, Abbildungen, Papier und Einband den höchsten Anforderungen genügen, ist schon wiederholt gesagt worden. Möge deshalb bald kurz mit diesen Zeilen das Erscheinen des neuen Bandes angezeigt sein: den verdienten Erfolg des Gesamtwerkes wird er sicher auch fördern helfen!

P-1.

2304. **Handbuch zum Abstecken von Curven auf Eisenbahn- und Wegelinien.** Von G. H. A. Kröhnke. Zwölfte Auflage. VIII und 164 Seiten. Mit einer Figurentafel. Leipzig 1893. B. G. Teubner.

Das bekannte, viel verwendete Büchlein erscheint hübsch ausgestattet mit gutem Druck in einer neuen Auflage. Nach einer Einleitung, in welcher der Gebrauch der Tabellen erläutert und durch Beispiele demonstriert wird, folgen Tabellen der Tangenten, Bogenlängen, halben Sehnen, der Coordinaten des Mittelpunktes und dessen Abstandes vom Winkelpunkte der Curve, dann der Abscissen und Ordinaten zur Absteckung äquidistanter Bogenpunkte für die Radien von 20 bis 10.000, endlich der Werthe des Centriwinkels für die Bogenlängen 1 bis 9. Den Schluss bildet eine kleine Erläuterung der Einlegung von Uebergangscurven. Das Büchlein, dem auch eine hübsch gezeichnete Tafel beigegeben ist, wird auch in seiner neuen Auflage viele Freunde zu den alten gewinnen.

6504. **Die Zusatzkräfte und Nebenspannungen eiserner Fachwerkbrücken.** Von Prof. Fr. Engesser. II. Die Nebenspannungen. VI und 191 Seiten. Mit 137 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1893, Julius Springer. (7 Mk.)

Die Berechnung der Nebenspannungen ist eine schwierige, da die durch die Deformation bedingten Aenderungen der ursprünglichen Coordinaten nicht vernachlässigt werden dürfen, denn in Folge dieser Coordinatenänderungen nehmen die Nebenspannungen im Allgemeinen stärker zu als die Belastungen, sind ihnen also nicht proportional. Man kann die Nebenspannungen sich aus zwei Theilen denken; der eine ist der Werth, der sich bei Vernachlässigung der Coordinatenänderungen ergibt, der zweite stellt die Einflüsse der Deformation dar. Die letzteren sind hauptsächlich nur bei Druckkräften wichtig; bei ausreichendem Trägheitsmoment des Stabes sind sie belanglos. Es handelt sich daher um das Sichern gegen das Ausknicken; gerade das ist bei vielen Brücken wenig beachtet worden, wie mehrere Einstürze erwiesen. Die ohne Rücksicht auf die Coordinatenänderung ermittelten Nebenspannungen

sind entweder reine Zwängungsspannungen, hervorgerufen durch die festen Knotenverbindungen, oder sie sind die Folge excentrischer Befestigung der Stäbe, belastender Kräfte außerhalb der Knoten, gekrümmter Stabachsen oder des Fehlens nothwendiger Stäbe des Grundsystems. Eine besondere Art der Nebenspannungen bilden die Knotenspannungen, die dadurch entstehen, daß die einzelnen Stäbe durch Bolzen oder Nieten verbunden sind. Sämmtliche hochinteressante Untersuchungen behandeln zunächst den Fall, daß die Spannungen innerhalb der Elasticitätsgrenze bleiben; daran schließt sich die Erörterung der außerhalb dieser Grenze eintretenden Verhältnisse. Weiters sind noch die durch dynamische und außergewöhnliche Einwirkungen hervorgerufenen Deformationen und Spannungen behandelt. Den Schluss des hochinteressanten Werkes bildet eine Zusammenfassung der Ergebnisse und eine Zusammenstellung der bei Neubauten anzuwendenden Constructionsgrundsätze und Rechnungsverfahren. Das vorzügliche, auf diesem Gebiete als wahrhaft grundlegend zu bezeichnende Werk verdient allgemeine Verbreitung und sollte von jedem Brückenconstructeur eingehend studirt werden.

M. P.

6757. **Die Technik der Bildhauerei** oder theoretisch-praktische Anleitung zur Hervorbringung plastischer Kunstwerke. Von Eduard Uhlenhuth. VII und 152 Seiten. Mit 33 Abbildungen. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben. (Preis fl. 1.35.)

Das vorliegende, beachtenswerthe Büchlein erscheint als ein Theil des von dem Verlage herausgegebenen Sammelwerkes „Chemisch-technische Bibliothek“. Der Verfasser, selbst ein mehrfach bewährter Künstler, liefert darin aus reicher eigener Erfahrung dem angehenden Bildhauer Rath und Anleitung für all das, was derselbe an mechanischen Fertigkeiten und theoretischen Kenntnissen nöthig hat. Im ersten Abschnitt wird bei den einfachsten Arbeiten der plastischen Ornamentik begonnen, dann gelehrt, wie ein Porträtmedaillon, eine Büste und eine Statuette aufgebaut werden. Weiters werden die Grundzüge für die rationelle Behandlung größerer Arbeiten monumentaler Natur festgestellt. In einem theoretischen Abschnitt wird eine kunstästhetisch kritische Betrachtung der plastischen Darstellungsweise geboten; gewisse ästhetische Grundbegriffe müssen ja dem angehenden Künstler klar vor Augen sein. Hierauf folgt die anatomische Belehrung über den Bau des menschlichen Körpers und die Lehre von den Proportionen. Belehrungen über das Treiben in Metall, das Schneiden in Elfenbein, das Medailliren, die Marmor- und Sandsteinbildhauerei, oder das Punkturen schließen sich hier an. Den Schluss bildet ein kleiner Abriss des Lebens und Wirkens der großen Plastiker der neueren Zeit. Das auch hübsch ausgestattete Buch verdient vollen Erfolg, möge es deshalb große Verbreitung finden.

a. r.

6657. **Das Lichtpaus-Verfahren** oder die Kunst, genaue Copien mit Hilfe des Lichtes unter Benützung von Silber-, Eisen- und Chromsalzen herzustellen. Von H. Schubert. Zweite vermehrte Auflage. VIII und 135 Seiten. Mit 7 Abbildungen. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben. (Preis 80 kr.)

Das vorliegende Buch stellt sich die Aufgabe, alle in Vorschlag gebrachten Verfahren zur Anfertigung in Bezug auf Färbung positiver Copien eingehend zu prüfen und die brauchbaren weiteren Kreisen mitzutheilen. Man findet demnach Angaben über die positive Cyanotypie, über Tintencopien, das Chromotypverfahren, den Anilindruck, die Anthrakotypie, das negrophische Verfahren und vieles Andere. Natürlich sind auch die bisher üblichen Verfahren beschrieben, auch sonstige photographische Copirmethoden und Druckverfahren werden kurz erläutert. Die seit der ersten Auflage auf dem Gebiete der Lichtpausverfahren gemachten Fortschritte sind in der vorliegenden Ausgabe berücksichtigt. Auch die neue Auflage wird sicherlich in den Kreisen der Techniker die verdiente freundliche Aufnahme finden!

a. r.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Sonntag, den 11. Juni d. J. *)

Excursion nach Carnuntum und Petronell.

PROGRAMM:

3/4 7 Uhr Früh: Versammlung an der Station Weißgärber der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft. Präcise 7 Uhr: Abfahrt nach Deutsch-Altenburg. Ankunft daselbst: 9 Uhr.

Nach einem im Badhause eingenommenen Gabelfrühstück, Besuch der gothischen Kirche und des Karners, sowie der Museen des Vereines

*) Im Falle entschieden ungünstiger Witterung findet der projectirte Ausflug Sonntag, den 11. Juni nicht statt und wird für denselben sodann Sonntag, der 18. Juni in Aussicht genommen.

INHALT. Ueber die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen und die Schaffung von Donau-Häfen für Wien. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 22. April 1893 von Ober-Ingenieur Anton Waldvogel. — Schmidt-Denkmal-Concurrenz. — IV. Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructions-Materialien. (Fortsetzung zu Nr. 22.) — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Fachgruppe für Architektur und Hochbau (Programm der Excursion nach Carnuntum und Petronell). — Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Carnuntum und des Herrn Baron Ludwigstorff. Sodann Besichtigung des eine halbe Wegstunde von Deutsch-Altenburg entfernt gelegenen Amphitheaters und nach weiterem dreiviertelstündigen Wege Eintreffen in Petronell. Daselbst Mittagstation.

Nachmittags circa 1/23 Uhr Besuch der Rundcapelle und Ausflug nach dem Heidenthore; am Rückwege Besichtigung des Schlosses und des Museums des Herrn Grafen Traun.

6 Uhr 1 Min. Abends Abfahrt nach Wien; Ankunft daselbst um 8 Uhr 40 Min. Abends.

An dieser Excursion können auch Damen theilnehmen.

Der Obmann:

A. v. Wieleman's.

PLAN I.

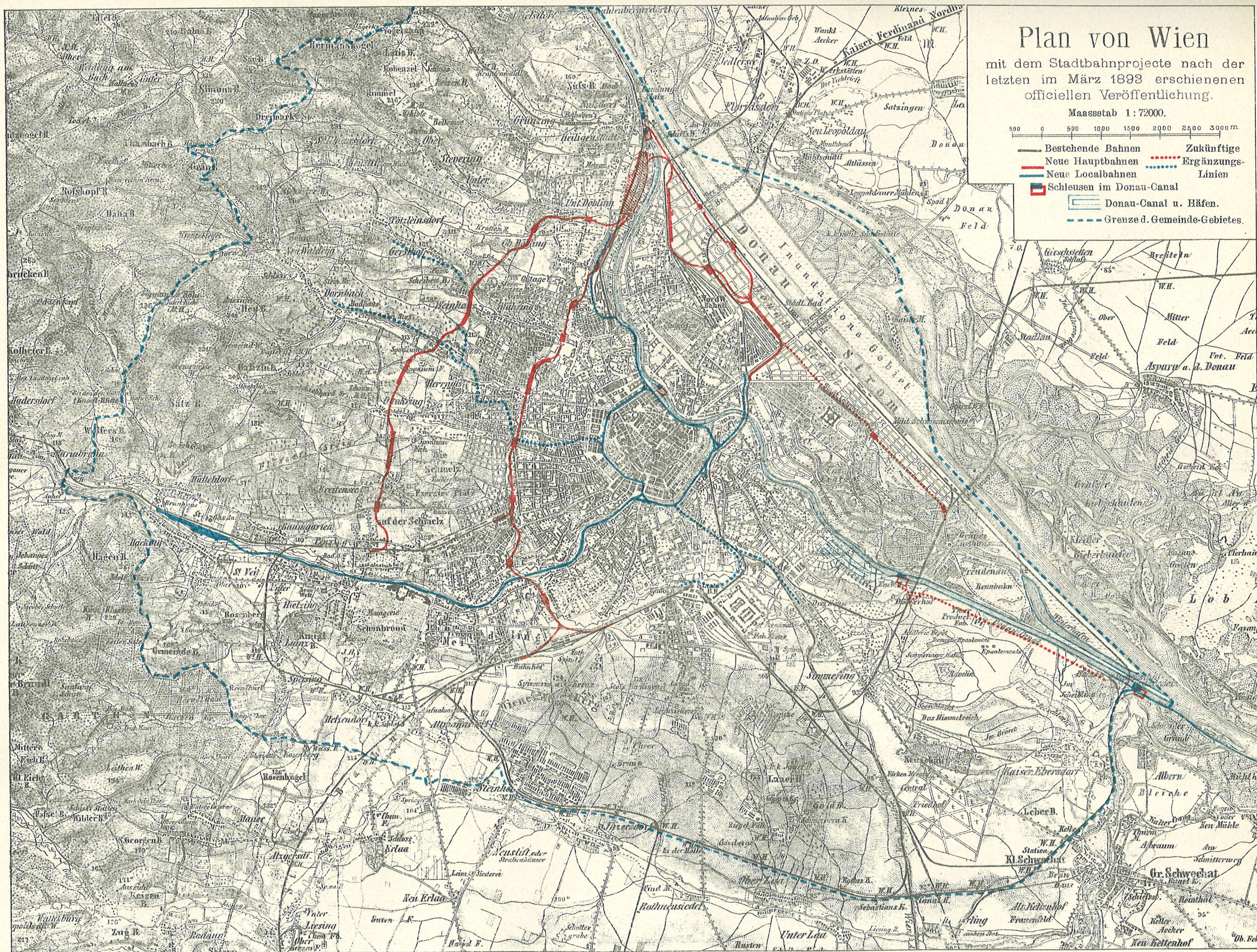
Plan von Wien

mit dem Stadtbahnprojecte nach der letzten im März 1893 erschienenen officiellen Veröffentlichung.

Maassstab 1: 72000.

500 0 500 1000 1500 2000 2500 3000m

- Bestehende Bahnen
- Neue Hauptbahnen
- Neue Localbahnen
- Schleusen im Donau-Canal
- Donau-Canal u. Häfen.
- Grenz d. Gemeinde-Gebietes.
- Zukünftige Ergänzungs-Linien



PLAN II.

Projects-Entwurf

für die Ausgestaltung der Verkehrs-Anlagen
im gesamten Gemeindegebiete von Wien.

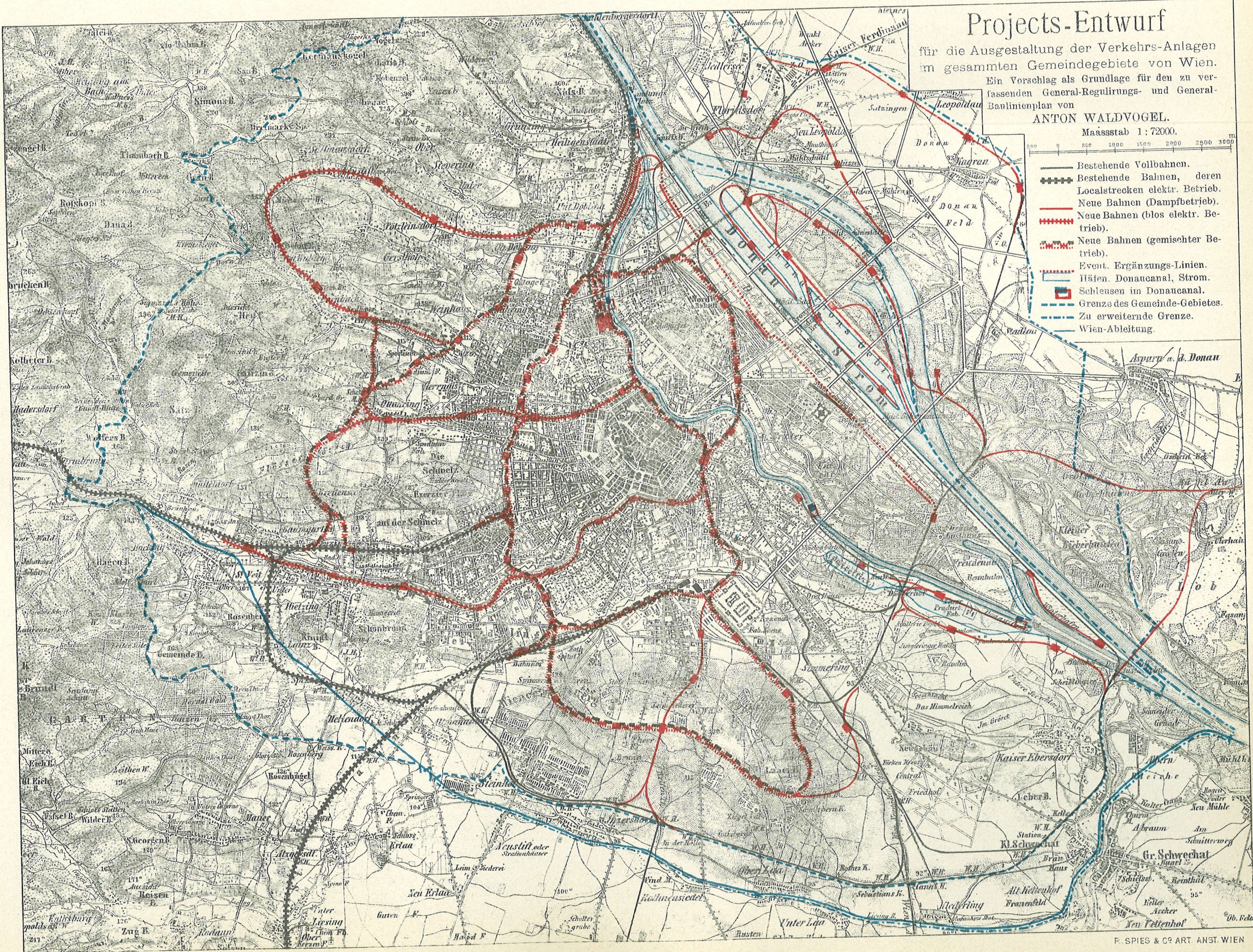
Ein Vorschlag als Grundlage für den zu ver-
fassenden General-Regulierungs- und General-
Baulinienplan von

ANTON WALDVOGEL.

Maassstab 1:72000.

0 500 1000 1500 2000 2500 3000 m

- Bestehende Vollbahnen.
- ++++ Bestehende Bahnen, deren
Localstrecken elektr. Betrieb.
- Neue Bahnen (Dampfbetrieb).
- ++++ Neue Bahnen (blos elektr. Be-
trieb).
- ++++ Neue Bahnen (gemischter Be-
trieb).
- Event. Ergänzungs-Linien.
- Häfen, Donaucanal, Strom.
- Schleusen im Donaucanal.
- Grenze des Gemeinde-Gebietes.
- Zu erweiternde Grenze.
- Wien-Ableitung.



ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang.

Wien, Freitag den 16. Juni 1893.

Nr. 24.

Ueber die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen und die Schaffung von Donau-Häfen für Wien.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 22. April 1893 von Ober-Ingenieur Anton Waldvogel.

(Schluss zu Nr. 23, hiezu die Tafel XVII in Nr. 23.)

Die Donau und ihre Häfen bei Wien.

Ich komme nun, meine geehrten Herren, zum zweiten Hauptcapitel meiner vorjährigen Arbeit, das sind die Studien über die definitive Lösung der Donaufrage bei Wien. Dieses Thema ist nicht kleiner und von keiner geringeren Bedeutung als jenes der Bahnen für die Entwicklung der Stadt, ich muss mich jedoch in Rücksicht auf die vorgeschrittene Zeit in möglichster Kürze fassen.

Es wäre allerdings naheliegend, mich über die Donauverhältnisse im Allgemeinen auszusprechen; allein das würde mich vom Gegenstand zu weit abbringen, es hätte bei den unreifen Verhältnissen gegenwärtig auch keinen Zweck. Ich müsste unter allen Umständen Ansichten äußern und Meinungen abgeben oder zur Geltung bringen und das könnte mir vielleicht so gedehnt werden, als wollte ich mich mit denselben an eine bestimmte Adresse wenden. Nichts aber liegt mir ferner als dies, ja ich möchte sogar den Schein einer solchen Absicht vernieden sehen.

Wenn wir den Plan der Donau im Weichbilde von Wien betrachten (Plan I), so müssen wir sagen, daß die Donau, so wie sie heute noch besteht, unbedingt in dem gegenwärtigen Zustande für alle Zeiten kaum bleiben wird und bleiben kann. Wir haben heute noch das alte, abgebaute Donaubett an der Grenze des Marchfeldes, wir haben das Inundationsgebiet gegenüber der projectirten Donaustadt und endlich den Donaucanal, der nunmehr einer besseren Ausgestaltung zugeführt werden soll. Von eigentlichen Häfen für die große Schifffahrt ist aber selbst heute noch nicht die Rede.

Der Donaucanal mit seinen Häfen.

Nachdem die ganze Frage in mehrere Theile zerfällt, möchte ich zuerst vom Donaucanal sprechen. Der Donaucanal wird allerdings als Winterhafen bezeichnet, und es ist nicht zu leugnen, daß er besser sein wird als gar nichts; aber als Hafen sind die langen schmalen Canalhaltungen für einen beträchtlichen Verkehr nicht geeignet, da braucht man ausgeweitete Bassins, in denen ein Hafenbetrieb möglich ist.

Bezüglich der Canalhaltungen habe ich mir gedacht, die Schleusen in folgender Weise anzuordnen: die erste unterhalb des Schwimmthores, die zweite in der Nähe des Franz Josefsbahnhofes, die dritte oberhalb der Kaiser Josefsbrücke, die vierte und letzte, oberhalb des Austrittes des Canals in den Winterhafen, wie dies der Plan II zeigt.

Es entsteht hiedurch zunächst eine kurze Haltung, welche in der Brigittenau mit zwei Hafenbassins für den Oberlandverkehr der Ruderschiffe, für den Holz-, Floß- und Steinverkehr versehen ist. Auch wegen dieser Häfen müsste der Nordwestbahnhof fallen. Man wende nicht ein, daß die Gründe dort schon vielleicht etwas zu theuer seien für Hafenzwecke; ja, meine Herren, Zinspaläste kann man überall bauen, Häfen für Wien aber nur an der Donau und für den Oberlandsverkehr zweckmässig nur mehr an dieser Stelle. Für einen Theil des Erlöses des Nordwestbahnhofes und den Mehrerlös der Donauregulirungsgründe kann diese Commission, deren Aufgabe es doch ist, für die Herrichtung der Donau als Verkehrsader zu sorgen, mit Leichtigkeit diese Häfen errichten; übrigens lässt sich da auch im Wege von Grund-

tauschen gar Manches befördern, wenn man nur erst zur Erkenntnis gelangt ist, daß Häfen nothwendig sind.

Die zweite Canalhaltung ist eine längere, auf welcher sich ein intensiver Localverkehr mit kleinen Booten, entlang dem Stadtgebiete vom unteren Prater bis hinauf zum Franz Josefsbahnhof abwickeln könnte; in diesem Theile würden auch die Strombäder liegen. Dann käme eine kürzere, dritte Canalhaltung und unter dieser, bzw. von derselben seitlich die projectirten Canalhäfen, ganz unten der Winterhafen, eventuell Freudenauer Hafen, im Terrain der Simmeringerhaide der Simmeringer- und noch weiter aufwärts oberhalb der Staatseisenbahn der Erdberger Hafen.

Die Häfen selbst würden unten, vom Strome aus, direct zugänglich sein, so daß mit Remorqueuren mit ihrem Anhang im Gange zu jeder Zeit eingefahren werden kann. Dies setze ich als Bedingung für einen Stromhafen bei Wien voraus. Beim Retiriren vor dem Eisgang darf es nicht auf ein mühevolleres, zeitraubendes Durchschleusen jedes einzelnen Fahrzeuges, um es vom Strom ans in Sicherheit zu bringen, ankommen.

Im officiellen Verkehrsprogramm ist dagegen die Lage der Schleusen (Plan I) im Donaucanale eine andere. Die erste Schleuse soll selbstverständlich hinter dem Schwimmthor angelegt werden, die zweite käme an die Stelle des jetzigen Kaiserbades unterhalb der Augartenbrücke, die dritte oberhalb der Staatseisenbahnbrücke, die letzte ans Ende des Canales. An Häfen sind nur der seinerzeit schon zur Ausführung bestimmte Winterhafen am Ende des Canales und neuester Zeit, wie ich zu meiner Freude hörte, ein Hafen im Gebiete des Erdberger-Mais, oberhalb der dritten Schleuse, in Aussicht genommen.

Mit der Canalisirung des Donaucanals geht Hand in Hand die Frage der Unrathscanäle und es ist nothwendig, hierüber einige Worte zu sprechen. Sie wissen, meine Herren, daß die Unrathscanäle der Stadt in zwei große Hauptcanäle zusammengefasst werden, von denen der eine am linken Donaucanalufer, der andere Hauptcanal der Stadt am rechtsseitigen Canalufer herabführen sollen. Es ist nun in Rücksicht auf eventuelle zukünftige Hafenanlagen nicht gleichgiltig, in welcher Distanz vom Donaucanal diese Hauptcanäle geführt werden. Der linksseitige geht wohl anstandslos am Ufer entlang herab, der rechtsseitige aber muss, wenn seinerzeit Hafenanlagen dort möglich sein sollten, ein beträchtliches Stück weiter landeinwärts angelegt werden und parallel zum Canal herabführen. Die Geldbewilligungen für diese Canäle sind erfolgt, aber wie dies bei uns so häufig üblich, nur für einen Theil derselben. Die Ausmündung dieser Canäle soll vorläufig in die letzte Schleusenhaltung unterhalb der Staatseisenbahnbrücke geschehen. Nun bitte ich zu bedenken, daß der ganze concentrirte Canalinhalt, — nicht wie jetzt verdünnt, — dort in das gestaute, nicht wie jetzt rasch fließende, sondern fast stagnirende Wasser der letzten Canalhaltung entleert werden soll. Und, meine Herren, wissen Sie, welcher Ort dies ist? Gerade oberhalb unseres Freudenauer Turfplatzes; da kommen Personen sensibler Art hin, und man kann überzeugt sein, daß dies bei den Frühjahrs- und Herbstmeetings zu gewaltigen Bedenken Anlass geben wird. Jedenfalls dürfte unser geehrtes Stadtbauamt bald in der Lage sein, mit Erfolg um die Verlängerung des Canals einkommen zu können.

Das Schwimmthor im Donaucanal.

Bevor ich mich vom Donaucanal zum Hauptstrom mit seinen Häfen, nach meinem Vorschlage wende, sei es mir gestattet, einer Einrichtung zu gedenken, welche sich seit der Zeit ihrer Verwendung auf's Beste bewährt hat, und welche erst im heurigen Winter mit seinem enormen Eisgang glänzende Proben ihrer Tüchtigkeit abgelegt hat. Ich meine, wie Sie wissen, das für die Sicherheit des Canals und seiner Anlagen, wie für die tiefergelegenen Stadttheile so wichtige Schwimmthor bei Nußdorf.

Ich bringe in Folgendem eine Modification, bzw. Ergänzung der Construction des Schwimmthores vor, und zwar deshalb jetzt, weil dieser Zeitpunkt, wo man an die definitive Lösung der Donaucanal-Frage zu schreiten sich anschickt, als der geeignetste erscheint, um auch bezüglich dieser Absperrvorrichtung Stellung zu nehmen. Dieses bewährte und erprobte Hilfsmittel verdient bei der nunmehrigen Neugestaltung der Dinge im Canal weiter verwendet zu werden; es sollte jedoch den neuen Verhältnissen angepasst und nach den gemachten Erfahrungen ausgestaltet, bzw. ergänzt werden, wie ich dies jetzt vorzuführen die Ehre habe. Ich bin der ganzen Frage gegenüber von Anfang an nicht fremd geblieben; in den Jahren 1870 und 1871 wurde ich als Marine-Ingenieur den Arbeiten zugezogen und habe den ersten Entwurf für das Thor, welcher in seinen hauptsächlichsten Dimensionen so geblieben ist, seinerzeit geliefert. Herr Hofrath Baron Engerth hat übrigens, wie bekannt, meiner Thätigkeit hiebei im Vereine gedacht. Bei der weiteren Entwicklung der Frage hat sich später die Nothwendigkeit ergeben, das Nadelwehr einzubauen und dasselbe hat auch in wirklich guter und befriedigender Weise functionirt. Ich muss aber sagen, daß mir die Idee des Nadelwehres nie gut gefallen hat, ich habe deshalb im Jahre 1876 schon eine specielle Idee, auf die ich jetzt zurückkomme, zum Ausdruck gebracht.

Es ist nämlich eine fatale Sache bei den schwierigen Verhältnissen im Winter, bei den wechselnden Wasserständen und Eisstaunungen das Thor zu heben und zu senken, wie es jetzt nothwendig ist. Auch schien mir die Construction der Nadelwehre mit ihren Details zu subtil und zu complicirt gegenüber den mächtigen elementaren Kräften, die da in Wirksamkeit treten. Meine Studien waren also schon damals dahin gerichtet, die guten und vorzüglichen Eigenschaften des Schwimmthores zu behalten, dasselbe aber durch eine feste ergänzende Construction so auszugestalten, daß diese erwähnten Uebelstände in Hinkunft vermieden werden. Aus der Skizze Fig. 9 ist das Schwimmthor mit seiner jetzigen Einrichtung, dem Nadelwehr, und aus Skizze Fig. 10 das Schwimmthor, wie es nach meinem Vorschlage er-

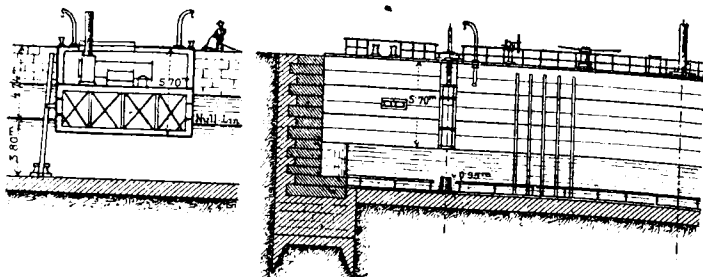


Fig. 9.

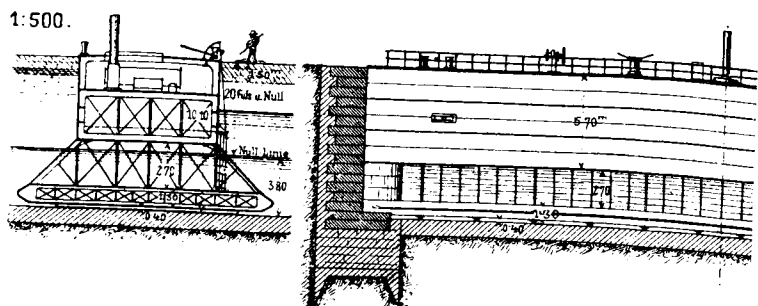


Fig. 10.

gänzt werden sollte, ersichtlich. Die Ergänzung besteht darin, daß das Schwimmthor auf einen unter dem Boden desselben, in einer bestimmten Distanz angebrachten, zellenartigen zweiten Schwimmkörper, einen allseits geschlossenen Caisson, aufgesetzt wird und mit diesem fest verbunden, nun einen einzigen schwimmenden Körper bildet.

Fig. 11 und Fig. 12 zeigen das Schwimmthor, das bestehende und das modificirte, freischwimmend. Der Unterkörper

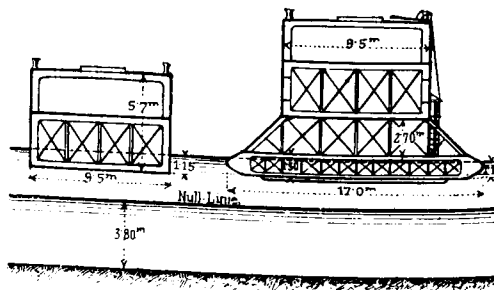


Fig. 11.

Fig. 12.

des Schwimmthores ist ein niederer, nur 1.30 m hoher geschlossener Körper, viel breiter wie das darüber befindliche Schwimmthor selbst und fischbauchartig gestaltet. Sein Displacement ist so groß, daß er bei einer Tauchung von circa 1.10 m, wobei dieser Körper also mit seiner flachen Oberfläche, seiner Decke, nur 20 cm über das Wasser ragt, sein eigenes Gewicht und das Gewicht der zwischen dem Unterkörper und dem alten Schwimmthore fest eingebauten Gitterconstruction und noch dazu das Gewicht des bestehenden Thores zu tragen vermag. Deshalb wird seine Breite eine so beträchtliche. Die zwischen dem Unterkörper und dem Schwimmthore eingebaute Gitterconstruction ersetzt in sicherer Weise das jetzt bestehende Nadelwehr.

Soll das Schwimmthor bei Eisgang oder Hochwasser in Function gesetzt werden, so wird es so wie jetzt an die Widerlagsufer (Stemmthor) festgelegt, sodann aber unter allen Verhältnissen durch Einlassen von Wasser in den Unterkörper gesenkt, bis es auf den, unter dem Boden des unteren Körpers angebrachten Schwellen, auf der Betonsohle aufsitzt. In diesem Zustande bleibt das Thor unter allen Verhältnissen sitzen, bis es wieder außer Action treten soll. Im Winter und bei gewöhnlichen Wasserständen wird nur in die Unterbodenzellen Wasser eingelassen; erst wenn das Hochwasser etwa 3 m über Null überschreiten sollte, ist auch eine theilweise Wasserfüllung des oberen, alten Schwimmthores erforderlich. Steinballast hätte nicht mehr in Anwendung zu kommen, auch wäre das obere bestehende Thor von den für das Nadelwehr nothwendigen Einrichtungen zu entlasten.

Das Wasser strömt zum Canal, wie man sieht, theils in geringer Menge unter dem Unterboden zwischen den Auflageschwellen, in der größeren Menge aber zwischen den eingebauten Gitterträgern, zwischen der unteren und oberen Construction hindurch. Der Durchflussquerschnitt ist für alle Fälle so gewählt, daß selbst bei ganz offenem Canal ohne Schleusen, die durch den Durchflussquerschnitt erzielte Depression an der Ferdinandsbrücke erzielt wurde. Es ist noch zu erwähnen, daß die Oberkante des solchergestalt modificirten Schwimmthores auf 20 Fuss örtlich Erhöhung der Canal-Quaiufer beim Schwimmthor entspricht. Auch der Sporn bei Nußdorf sollte um ein beträchtliches Stück verlängert werden, um eine längere Eisbarre als jetzt vor dem Thore am Eingang des Donaucanals zu erzielen.

Fig. 13 und Fig. 15 zeigen das bestehende und das nach meinem Vorschlage modificirte Schwimmthor in jenen kleinsten Wasserständen, bei welchen die Zuführung überhaupt noch möglich ist. Für das bestehende Schwimmthor ist dies bei circa 1.50 m unter Null, bei dem modificirten Schwimmthor aber noch bei 2.50 m unter Null der Fall. Es kann also bei sehr kleinem Wasser im Spätherbst nach meinem Vorschlage der Canal für die Schifffahrt viel länger offen bleiben, als dies jetzt der Fall ist.

Die Skizze Fig. 14 zeigt das Schwimmthor mit seiner provisorischen Barrikade, bei dem Hochwasser am 5. Jänner 1883 von 5.34 m über Null, wobei also die Quaimauer schon um circa 0.60 m überronnen war.

1:500.

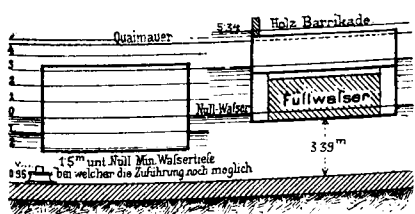


Fig. 13.

Fig. 14.

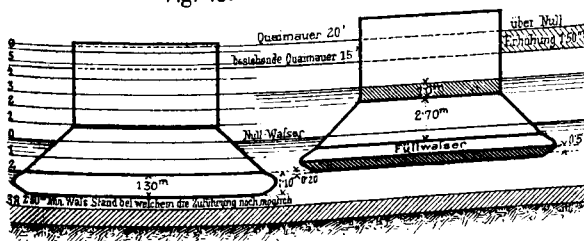


Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 16 zeigt das modificirte Schwimmthor bei Hochwasser mit theilweiser Füllung des unteren Bodens, wobei bemerkt wird, dass eine Füllung von 0.50 m im Unterboden einer Mehr-tauchung des ganzen Schwimmthores von circa 1 m entspricht.

Die Häfen am Hauptstrom und der Hochwassercanal an Stelle des alten Donaubettes.

Ich wende mich nun dem Hauptstrom und seinen Hafenanlagen zu. Auch in dieser Sache muss ich auf das im vorigen Jahre in meiner Abhandlung Gesagte verweisen und recapitulire nur kurz das Wesentliche.

Ich habe mir als definitive, für alle Zeiten geltende Lösung der Donaufrage an dieser Stelle gedacht, daß das alte Flussbett an der Marchfelderseite als Hochwassercanal wieder aufgemacht werde und an Stelle des gegenwärtigen, wenig leistungsfähigen breiten Inundationsterrains Hafenanlagen direct am Strom, sowie der sogenannte Kaisermühlenhafen im alten Kaisermühlenwasser auf der Donauinsel angelegt werden, wie dies der Plan II zeigt.

Dadurch wird erst die Stadt à cheval des Flusses gesetzt und gegenüber der Donaustadt und den Stromanlagen am rechten Ufer auch auf der Inselseite eine Hafenstadt mit ihren Etablissements und Speichern ermöglicht, wie sie der Donau- und Canalverkehr der Zukunft sicher benöthigen wird. Dies zunächst planlich festzustellen, um es für die Zukunft möglich zu machen, halte ich für eine der Hauptaufgaben der ganzen großen Action für die Entwicklung der Stadt. Sie werden mich aber fragen, was haben diese großen Häfen mit ihren beträchtlichen Flächen und ihrer Uferausdehnung für einen Zweck, sind sie nicht im Vergleich so vieler bekannter Seehäfen zu groß projectirt?

In dieser Hinsicht möchte ich, um Sie von der Unzulässigkeit des Vergleiches von Strom-, also Binnenhäfen mit Seehäfen bezüglich ihrer Fläche und Uferausdehnung zu überzeugen, das Folgende vorführen. In der Zeichnung, Fig. 17, ist ein Seedampfer

1:2000.

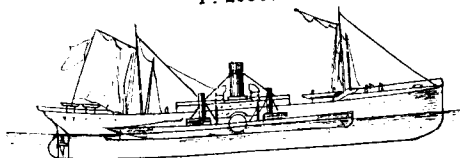


Fig. 17.

von etwa 3500 t Tragfähigkeit und ein größerer Donau-Remorqueur in der Längensicht im gleichen Maßstabe eingezeichnet. Wie mächtig ist das Seeschiff, wie klein der Flussdampfer!

Aus der Fig. 18 ersieht man schon, daß im Querschnitt der Flussdampfer über seine Radkästen so breit ist, als das große Seeschiff. Besieht man aber den Grundplan der Fahr-

1:1000.

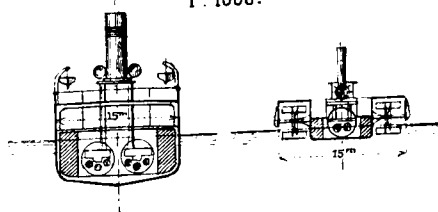


Fig. 18.

zeuge (Fig. 19), so erkennt man, daß auf derselben Fläche, wie der Seedampfer, knapp zwei der Flussdampfer von etwa 350 t Displacement Platz fänden; auf die Hafenfläche, welche die Fahr-

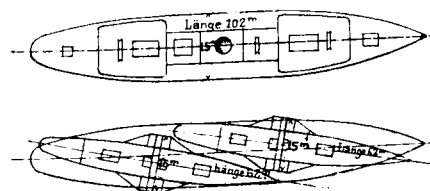


Fig. 19.

zeuge einnehmen und auf die Uferlänge, welche sie beanspruchen, kommt es aber beim Vergleiche vor Allem an. Nun aber ist in diesen beiden Zugdampfern nicht ein Kilogramm Ladung enthalten, während der Seedampfer 3500 t in seinem Raume unterbringt. Die Ladung von 3500 t, die am Fluss in den Hafen gebracht werden soll, ist auf Schleppschiffen verladen. Und nun sehen Sie in der Skizze, Fig. 20, sechs Donauschlepper, zu der größeren Gattung

1:2000.

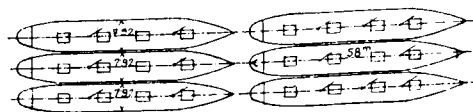


Fig. 20.

gehörend, welche bei 20 Decimeter Tiefgang knapp die 3500 t Ladung des Seedampfers aufzunehmen vermögen. Welche Fläche diese Fahrzeuge im Hafen beanspruchen, im Vergleich zum Seeschiff und zu den Zugdampfern, ist nun leicht erkennbar.

Das ist aber nun noch ein sehr günstiger Fall, denn mit 20 Decimeter Tiefgang kann in den seltensten Fällen gefahren werden, das ist der Tiefgang für die ungarische Donau.

In der oberen Donau von Gönyö aufwärts sind in der Herbstzeit, also in der Zeit der eigentlichen Schifffahrts-, der Getreidecampagne, Tiefgänge von 16 und 14 Decimeter die häufigeren.

1:2000.

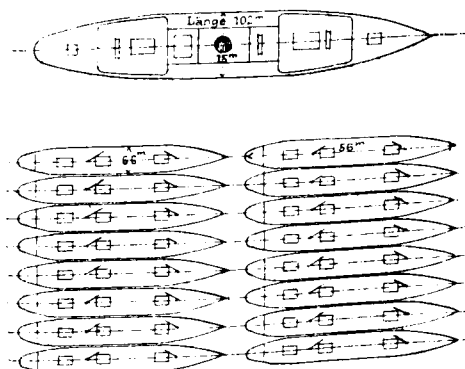


Fig. 21.

In Fig. 21 sind nun sechzehn Donauschlepper im Vergleich zum Seedampfer (alles im gleichen Maßstabe) gezeichnet, welche beim Tiefgang von 14 Decimeter die 3500 t Ladung zu tragen

vermögen. Rechnen Sie hiezu die Zugdampfer selbst, die nöthig sind, diese Ladung im oberen Stromlauf nach Wien zu bringen — es wären in diesem Falle mindestens fünf Zugdampfer erforderlich — und vergleichen Sie dann die Fläche aller dieser Fahrzeuge zusammengenommen mit jener des einzigen Seedampfers von der gleichen Tragkraft, so werden Sie erkennen, daß Binnenhäfen, namentlich aber solche an einem für die Schifffahrt so ungünstigen Strom wie die obere Donau ganz andere Flächen erheischen als Seehäfen und mit diesen in der Leistungsfähigkeit nicht verglichen werden können.

Dazu kommt noch, daß in den Flusshäfen ja noch für die Aufnahme einer großen Zahl Beiboote, Lichterschiffe, Bagger mit ihren Schotterplatten, Arbeitsflöße etc. gesorgt werden muss, was alles sehr viel Platz beansprucht.

Ich komme nun zur Frage des Hochwassercanals an Stelle des alten, abgebauten Strombettes. In dieser Hinsicht muss man zwei Momente auseinander halten: die Wirkungsweise dieses Bettes beim Hochwasser und seine Function bei Eisgang.

Es ist gar keine Frage, daß das alte Flussbett mit drei Grundwehren versehen, wie ich dies in meiner vorjährigen Abhandlung des Nähern ausführte, in viel wirksamer Weise Hochwasser abzuführen in der Lage ist, als das jetzige Inundationsbett. Bei beispielsweise 3.80 m hohen Hochwassern, also einem Wasserstande, wo die rechtsseitige Uferkante an der Kronprinz-Rudolfsbrücke gerade überronnen zu werden beginnt, ist die Leistungsfähigkeit des gegenwärtigen, jenseitigen seichten Inundationsgebietes noch eine sehr geringe, da das Wasser darüber, zu Folge der ungünstigen Reibungsverhältnisse auf dem flachen Boden nur mit sehr geringer Geschwindigkeit abströmt. Im Hochwassercanal würden die Wasser über die bloß ein Meter über Null herausreichenden Grundwehren mit schon sehr großer Geschwindigkeit wegströmen. Die Hochwasserquerschnitte würden bei einem Wasserstande von 3.80 m über Null in diesen beiden Fällen nahezu die gleichen sein, doch wäre die Leistungsfähigkeit des Hochwassercanals eine unvergleichlich günstigere.

Bezüglich des Winters und Eisganges wird aber der Einwand gemacht, daß sich möglicher Weise die Verhältnisse ungünstiger gestalten könnten. Ich theile diese Ansicht nicht. Niemand wird leugnen, daß die Stromzersplitterung die Ursache von Eisstellungen bildet. Auf der ganzen österreichischen Donau kommt bei dem raschen Laufe des Flusses seit Decennien nirgends eine Eisstellung vor. Der Stoß baut immer von unterhalb Preßburg von den Armen der Schüttinsel an nach aufwärts. Man muss nicht so weit gehen, die Theilung eines Stromes in künstlich erhaltenen, stets regelmäßigen Stromläufen als Stromzersplitterung auszugeben. Der Stoß stellt sich bei Nieder-, höchstens Mittelwasser, also während eines Wasserstandes von weniger als einem Meter über Null. In diesem Falle führt das Hochwasserbett bei der Eisstellung gar nichts ab. Bei bedeutend höheren Ständen hat aber der Strom die Kraft, das Eis abzuschieben und ist die Gefahr einer übermäßigen Stauung vorhanden, so beseitigt der Hochwassercanal diese mit seinen tiefen Querschnitten am besten.

Uebrigens erheischt auch schon die Canalisirung des Donaucanals eine Stellungnahme zu dieser Frage, da die Hochwasser, welche jetzt der Canal noch abgeführt hat, vom Strombett und Inundationsgebiet, welches aber nicht genügend leistungsfähig ist, dann übernommen und bewältigt werden müssten. *)

*) Es dürfte hier angezeigt sein, speciell zu betonen, daß das alte Donaubett zu der öfter schon erörterten Errichtung von Häfen nicht geeignet erscheint, da diese Häfen durch die breite Vorlage des Inundationsgebietes vom Strome getrennt wären, und die Zugänglichkeit dieser Häfen nach jedem Eisgang und Hochwasser, wegen der unvermeidlichen Verschotterung auf längere Zeit vollkommen in Frage gestellt erscheinen würde. Diese Häfen müssten im Inundationsdamm gegen den Strom zu, auch eine Absperrung erhalten, entsprechen also nicht der wichtigsten Bedingung, d. i. daß man in den Häfen mit Zugschiffen im Anhang jederzeit frei einfahren könne. Dagegen ließe sich nach dem Vorschlage des Vortragenden an der Stelle, wo der untere Theil des Hochwassercanals mit dem Strom wieder zusammentrifft, gegenüber dem Eingang in den Kaisermühlhafen, also direct vom tiefen Wasser aus, jener Einlaufcanal als Vorhafen mit Schleuse errichten, der anschließend an das zu canalisirende Mühlwasser, das obere Ende des Donau-Oder-Canals,

Straßenzüge.

Nun noch ganz wenige Worte über die wichtigsten Hauptstraßenzüge zur Verbindung der Häfen und der neuen Stadttheile am linken Donauufer. Ich halte die Vorsorge hiefür jetzt schon für eine Hauptaufgabe des Verkehrsprogrammes, und erinnere nur daran, wie viele Millionen mangels dieser Vorsicht beispielsweise Budapest jetzt für Häusereinsparungen ausgeben muss, um dieser Stadt die neuen Donaubrücken zu schaffen, deren sie bedarf.

Zu den bestehenden zwei Donaubrücken für den Straßenverkehr: der Franz Josefsbrücke im Norden, zum Anschluss des nördlichen Endes der Gürtelstraße, und der Kronprinz-Rudolfsbrücke in der Verlängerung der Praterstraße, dürften in Zukunft (in den nächsten Decennien) noch folgende drei Straßenbrücken nöthig werden (Plan II). Die eine in der Verlängerung der Innstraße ist bereits in Aussicht genommen. Die zweite, ich möchte sagen, naturgemäße, wäre als Pendant zu der obigen, fast in gleicher Entfernung, nämlich circa einen Kilometer wie diese von der Kronprinz Rudolfsbrücke, nur stromabwärts gelegen, in Verbindung mit der Ausstellungsstraße (ehemaligen Feuerwerksallee) anzulegen.

Diese beiden Strombrücken für den Straßenverkehr denke ich mir in Rücksicht auf den freien Schiffsverkehr im Strom und in den Stromhäfen, als grandiose Drahtseilbrücken, welche in einer Spannweite sowohl den Strom als auch den Hafen übersetzen, ausgeführt, und würde jede Brückenconstruction außer von dem auf beiden Ufern in den Rampen verankerten Seilen, durch einen gewaltigen Mittelpfeiler, der sich am Trennungswerk zwischen Hafen und Strom befindet, getragen werden, wie dies ungefähr die Skizze (Fig. 22) zeigt.



Fig. 22.

Endlich wäre auch noch eine dritte Brücke im Zuge einer wichtigen Hauptverkehrsader, nämlich jener Straße, welche ich mir als die Verbindung des südlichen Endes der Gürtelstraße mit den Stromhäfen, der Colonie Kaisermühlen und dem Marchfelde mit seinen neuen Stadttheilen errichtet denke, anzulegen. Auch diese Brücke würde von der letztgenannten wieder etwas über einen Kilometer weit entfernt sein. In solchen Abständen werden in Wien Donaubrücken in Zukunft gewiss nöthig werden und darum sollte man für dieselben vorsorgen. Der Prater ist ein so herrliches Bijou, daß er ja nur geschont werden soll, und es ist begreiflich, daß man eine Lastenstraße nicht mitten durch den Prater legen kann. Wenn aber dieser letztere Straßenzug in einer solchen Höhe durch den Prater geführt wird, wie etwa die Staatseisenbahn durch denselben, auf einem Dammkörper mit möglichst vielen Durchlässen, durch Bäume und Anlagen gedeckt, so daß man im Prater gar nichts davon wahrnimmt, dann ist eine so gestaltete wichtige und nothwendige Verbindungsstraße wohl zulässig und durchführbar.

Damit bin ich nunmehr am Schlusse meiner Ausführungen angelangt. Ich kann nur den Wunsch ausdrücken, daß diese heutigen Ausführungen, wie auch die Beschlüsse unseres Ausschusses im Vereine jene Beachtung erfahren, die sie im Interesse der guten Sache, die wir vertreten, verdienen. Ich könnte keine Satisfaction darin finden, wenn ich an meine Anregungen vom vergangenen Jahre und an meine jetzigen Ausführungen, die auf Grund ernster und eingehender, ohne Ueberhastung gemachter Studien erfolgten, nur erinnern könnte, mit dem Beisatze „Zu spät“. In allen Fällen soll es an mir nicht fehlen, daß die Erinnerung an dieselben wach erhalten bleibe. Und nun danke ich Ihnen für die Aufmerksamkeit, mit der Sie meinen Ausführungen bis zum Schlusse gefolgt sind.

ungefähr von Groß-Enzersdorf aufwärts, aufnehmen könnte, und in einem weiteren, durch eine Schleuse verbundenen Sack-Canal fortgesetzt, bis in das Donaufeld, entsprechend erweitert zu führen hätte. Auf solche Weise wäre auch die dortige neue Stadtanlage mit dem Strome durch einen Hafentheil verbunden, und hätte auch ihre directe Verbindung mit dem Donau-Oder-Canal erreicht.

Ueber Förderkosten.

Von Joh. G. Ritt. v. Schoen, k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Es war vor Jahren meine Absicht, eine umfangreichere Schrift über Theorie und Praxis des Erdbaues zu veröffentlichen. In Folge der Uebernahme anderer Aufgaben unterblieb die Beendigung derselben. Nachfolgende Abhandlungen, deren Grundentwicklungen ich bereits im Jahre 1874 machte und auch in meinen öffentlichen Vorlesungen an der k. k. technischen Hochschule zu Brunn bis 1882 zum Vortrage brachte, hätten in jener Schrift über Erdbau Aufnahme finden sollen. Mögen sie nun hier als ein Beitrag zur Lehre über die Förderung erscheinen. Die Einleitung bilde die Ermittlung der zweckmäßigsten Steigung bei gegebener Weite und Höhe der Förderung, weil sich im weiteren hierauf bezogen und dies gelegentlich die reducirte Förderweite in Betracht gezogen werden wird.

a)

Die zweckmäßigste Steigung für eine gegebene Förderhöhe oder gegebene Förderweite zu bestimmen, damit die Förderkosten kleinste werden, sobald mit voller Ladung nach der einen Richtung und leer zurückgefahren wird.

Die Förderkosten werden kleinste werden, wenn die resultirende „reducirte“, auch „virtuelle“ oder „relative“ Förderweite genannt, eine kleinste ist. Ist die Zugkraft einer animalischen Arbeitskraft $= P$, die Anzahl der Arbeitskräfte $= N$, das Gewicht der Ladung $= Q_1$, das Gewicht des Fördergefäßes bzw. des Wagens n. d. $= q = \psi Q_1$, das Gewicht der Zugkraft oder des Zugthieres $= p$, z. B. für Pferde von mittlerer Stärke $= 5 P$, so daß $Np = \psi_1 \cdot Q_1$ und $p = \psi \cdot P$, der Bewegungswiderstandscoefficient des Förderzeuges auf der Förderbahn $= \varphi$, die Steigung der Förderbahn $\left(\frac{1}{n}\right) = s$ auf die Länge 1.

Soll die Last Q neben der Beförderung auf die Weite w gleichzeitig noch auf die Höhe h längs der Steigung s gehoben werden, wobei $1 : s = w : h$, also $h = w \cdot s$ ist, so lässt sich die Gesammtleistung gleichsetzen der Leistung für die Beförderung derselben Last Q auf eine äquivalente Förderweite, welche man bekanntlich die reducirte Förderweite nennt, hier w_0 bezeichnet, wie nachfolgend berechnet:

$$w \cdot \varphi (Q_1 + q) + h (Q_1 + q) + w \varphi q + h \cdot q = 2 \cdot w_0 \cdot \varphi (Q_1 + q),$$

$$(w \varphi + h) (Q_1 + 2q) = 2 \cdot w_0 \cdot \varphi (Q_1 + q),$$

$$\text{daraus } w_0 = \frac{(Q_1 + 2q)(w \varphi + h)}{2 \cdot \varphi \cdot (Q_1 + q)} \text{ oder}$$

$$w_0 = \frac{1 + 2\psi}{2(1 + \psi)} \left(1 + \frac{s}{\varphi}\right) \cdot w \quad 1)$$

$$\text{Da } w = \frac{h}{s}, \text{ so ist } w_0 = \frac{(1 + 2\psi)}{2(1 + \psi)} \left(\frac{h}{s} + \frac{s}{\varphi} \cdot w\right) \cdot 1a)$$

Untersucht man nun, für welchen Werth von s die Förderweite ein Minimum wird, so findet man aus

$$\frac{dw_0}{ds} = \frac{(1 + 2\psi)}{2(1 + \psi)} \left(-\frac{h}{s^2} + \frac{w}{\varphi}\right) = 0.$$

$$\frac{h}{s^2} = \frac{w}{\varphi} = \frac{h}{s \cdot \varphi}, \text{ daraus } s = \varphi$$

und hierfür die kleinste Förderweite, wenn $s = \varphi$ ausgeführt wird,

$$\cdot \min w_0 = \frac{(1 + 2\psi)}{(1 + \psi)} \cdot w = \left(\frac{1 + 2\psi}{1 + \psi}\right) \cdot \frac{h}{s} \quad 2)$$

Da für mittelstarke Pferde die Zugkraft beiläufig $\frac{1}{5}$ des Eigengewichtes ist, kann $Np = 5 \varphi (Q + q)$ gesetzt, wo Q die

mittlere Zugkraft auf horizontaler Bahn bezeichnet, und daraus $\psi_1 Q_1 = 5 \varphi Q (1 + \psi)$ und

$$\psi_1 = 5 \varphi (1 + \psi) \frac{Q}{Q_1} \text{ gerechnet werden.}$$

Wird für die Bestimmung der reducirten Förderweite allein nur das Ladungsgewicht Q_1 in Betracht gezogen, also $(w \varphi + h) (Q_1 + 2q) = 2 w_0 \varphi Q_1$ gesetzt, dann würde sich ergeben

$$w_0 = \frac{1 + 2\psi}{2} \left(1 + \frac{s}{\varphi}\right) w = \frac{1 + 2\psi}{2} \left(w + \frac{h}{\varphi}\right) \quad 3)$$

$$w_0 = \left(\frac{1 + 2\psi}{2}\right) \left(\frac{h}{s} + \frac{s \cdot w}{\varphi}\right) \quad 4)$$

wobei das Eigengewicht der Zugkräfte unberücksichtigt ist.

Für $s = \varphi$ wird entsprechend

$$\min w_0 = (1 + 2\psi) w = (1 + 2\psi) \frac{h}{s} \quad 5)$$

z. B.: $\psi = \frac{1}{2}$, $\varphi = 0.04 = s$, $\min w_0 = 2 w$, $\min w_0 = 50 \cdot h$, was für Handkarrenförderung angenommen werden kann,

$$\psi = \frac{1}{2}, \varphi = 0.03 = s, \min w_0 = 66.67 \cdot h \text{ für Pferdekarren.}$$

$$\psi = \frac{1}{2}, \varphi = 0.007 = s, \min w_0 = 285.7 \cdot h \text{ für Förderbahnen (Dienstbahnen).}$$

$$\psi = 1, \varphi = 0.04 = s, \min w_0 = 3 \cdot w = 75 \cdot h.$$

Um die häufig gebrauchte Form $w_0 = w + C \cdot h$ zu berücksichtigen, wäre für Hinfahrt mit Ladung und leere Rückfahrt bei Außerachtlassung der Eigengewichte der Zugkräfte:

$$w_0 = \left(\frac{1 + 2\psi}{2}\right) \left(w + \frac{1}{\varphi} \cdot h\right) = \left(\frac{1 + 2\psi}{2}\right) \left(\frac{h}{s} + \frac{s}{\varphi} \cdot w\right) \quad 4)$$

wobei für $s = \varphi$ sich ergibt

$$\min w_0 = w + 2\psi w = w + \frac{2\psi}{s} \cdot h \quad 6)$$

$$\text{Z. B.: für } \psi = \frac{1}{2} \text{ gesetzt,}$$

$$\left. \begin{array}{l} \varphi = 0.1 = s, \\ \text{für Schiebkarren auf Erdwegen wird } \min w_0 = w + 10 \cdot h, \\ \varphi = 0.04 = s, \\ \text{für Schiebkarren auf Laufbrettern bei günstigem Wetter} \\ \min w_0 = w + 25 \cdot h, \\ \varphi = 0.02 = s, \\ \text{für Schiebkarren auf schlüpfrigen Laufbrettern} \\ \min w_0 = w + 50 \cdot h, \end{array} \right\} 7)$$

welche Formeln mit der altangewendeten für die Bestimmung der reducirten Förderweite w_0 übereinstimmen, wenn auf die Höhe h und Weite w voll hin und leer zurückgeführt wird. Aus dieser einfachen Ableitung ergibt sich allgemein, daß die Steigung gleichgroß dem Bewegungswiderstands-Coëfficienten gemacht werden müsse.

b)

Ermittlung der Ladung von Fördergefäßen, damit die Förderkosten kleinste werden für horizontale Förderbahn, wenn die eine Fahrt beladen, die Rückfahrt leer geschieht.

Die zweckdienlichste Ausnützung animalischer Kräfte auf horizontaler Förderbahn vorausgesetzt, bezeichne: t Stunden die tägliche mittlere Arbeitszeit der mittleren Zugkraft entsprechend, P die mittlere Zugkraft, c die mittlere Geschwindigkeit, Q die

mittlere zu ziehende Last, φ den Bewegungswiderstands-Coëfficienten abhängig von der Beschaffenheit der Förderbahn und der Fördergeräthe, m die Stundenzahl, während welcher wirklich gearbeitet wird, also die wirkliche Arbeitszeit, q das Wagengewicht, N die Anzahl der Zugkräfte. Es ist dann die Zugkraft

$$N \cdot P = \varphi (Q + q) \text{ und } Q = \frac{N \cdot P - \varphi \cdot q}{\varphi}$$

Findet nun die Ladungsfahrt mit einer Geschwindigkeit v_1 statt, so wird die Ladung Q_1 eine der Zugkraft NP entsprechende sein, deren Größe mit Benützung der Maschek'schen Kraftformel bestimmbar ist.

Nach Maschek ist die erforderliche Zugkraft

$$NP_1 = NP \left(3 - \frac{v_1}{c} - \frac{m}{t} \right),$$

wird $m = t$ genommen, so ist

$$NP_1 = N \cdot P \left(2 - \frac{v_1}{c} \right) \dots \dots \dots 8)$$

Entsprechend wird für die Leerfahrt zurück mit der Geschwindigkeit v_2 eine andere Zugkraft P_2 erforderlich und

$$NP_2 = NP \left(2 - \frac{v_2}{c} \right) \dots \dots \dots 9)$$

N Zugthiere ziehen die Last $Q_1 + q$, bestehend aus der Last Q_1 und dem Gewichte des Fördergeräthes q als z. B.: eines Wagens auf horizontaler (sölicher) Bahn, daher haben diese nachfolgende Zugkräfte zu entwickeln u. zw. bei der Ladungsfahrt

$$NP_1 = \varphi (Q_1 + q) \dots \dots \dots 10)$$

bei der Leerfahrt zurück

$$NP_2 = \varphi \cdot q \dots \dots \dots 11)$$

Nach Gleichsetzung mit 8) und 9) können daraus v_1 und v_2 bestimmt werden

$$NP_1 = \varphi (Q_1 + q) = NP \left(2 - \frac{v_1}{c} \right) \text{ und}$$

$$NP_2 = \varphi q = NP \left(2 - \frac{v_2}{c} \right), \text{ also}$$

$$v_1 = c \left[2 - \frac{\varphi (Q_1 + q)}{N \cdot P} \right] = c \left[2 - \frac{(Q_1 + q)}{Q + q} \right] \dots \dots \dots 12)$$

$$v_2 = c \left[2 - \frac{q}{Q + q} \right] \dots \dots \dots 13)$$

Bezeichne weiters f die Kosten einer bewegenden Kraft, V das Volumen bzw. die Ladefähigkeit, w die Förderweglänge und werde der Zeitverbrauch zum Ingangbringen, Be- und Entladen des Fördergeräthes mittelbar berücksichtigt, ohne dafür besondere Werthe in die Ableitung einzusetzen, indem etwa die Förderlänge um eine entsprechende Länge vergrößert in die Rechnung eingeführt würde, so lassen sich allgemein die Förderkosten für die Volumeneinheit nach bekannten Formeln rechnen

$$K = \frac{f}{m \cdot V} \left(\frac{2 \cdot w}{c} \right), \text{ wobei } \frac{2}{c} = \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} \left. \begin{matrix} \\ V = \frac{Q_1}{\alpha} \end{matrix} \right\} 14)$$

Obige Werthe eingesetzt, wird

$$K = \frac{f \cdot w \cdot \alpha}{c \cdot m \cdot Q_1} \left[\frac{1}{2 - \frac{Q_1 + q}{Q + q}} + \frac{1}{2 - \frac{q}{Q + q}} \right],$$

$$K = \frac{f \cdot w \cdot \alpha (Q + q)}{m \cdot c \cdot Q_1} \left[\frac{1}{2(Q + q) - (Q_1 + q)} + \frac{1}{2(Q + q) - q} \right] 15)$$

Sollen nun die Förderkosten kleinste werden, so muss die Ladung Q_1 dementsprechend bestimmt sein. Es ist also jener Werth Q_1 zu suchen, für welchen K ein Minimum wird. Um die Differentiation durchführen zu können, ist eine zweckdienliche Umgestaltung der Gl. 15) vorzunehmen. Setzt man $2(Q + q) = \beta$, $\beta - q = \beta_1$, so ist

$$K = \frac{f \cdot \alpha \cdot w}{m \cdot c} (Q + q) \left[\frac{1}{Q_1 [2(Q + q) - (Q_1 + q)]} + \frac{1}{Q_1 [2(Q + q) - q]} \right]$$

$$\text{oder } K = \frac{f \cdot \alpha \cdot w}{2 \cdot m \cdot c} \cdot \beta \left[\frac{1}{Q_1 (\beta_1 - Q_1)} + \frac{1}{Q_1 \cdot \beta_1} \right] \dots 15 a)$$

$$\beta_1 = 2(Q + q) - q = 2Q + q,$$

$$\text{Nun ist } \frac{dK}{dQ_1} = 0, \text{ also } \frac{2Q_1 - \beta_1}{(\beta_1 - Q_1)^2} = \frac{1}{\beta_1}$$

$$2\beta_1 Q_1 - \beta_1^2 = \beta_1^2 - 2\beta_1 Q_1 + Q_1^2$$

$$Q_1^2 - 4\beta_1 Q_1 + 2\beta_1^2 = 0$$

$$\text{und } Q_1 = 2\beta_1 \pm \beta_1 \sqrt{2} \dots \dots \dots 16)$$

$$\text{oder } Q_1 = \beta_1 (2 - \sqrt{2}) = 0.5858 \cdot \beta_1 = 0.5858 (2[Q + q] - q)$$

$$\text{also } Q_1 = 0.5858 (2Q + q) = 1.172 Q + 0.586 \cdot q \dots 17)$$

Damit die Förderkosten kleinste werden, darf also für horizontale Bahnen die Ladung (für eine Ladungsfahrt und leere Rückfahrt) $\max Q_1 = 1.17 Q + 0.58 \cdot q$ betragen, wonach sich die Minimal-Förderkosten rechnen lassen. Je nach dem Verhältnis des Eigengewichtes q zur Maximal-Ladung Q_1

$$\left. \begin{array}{l} q = \frac{Q}{4} \text{ ergeben sich die Maximal-Ladungen } Q_1 = 1.318 Q \\ q = \frac{Q}{2} \text{ " " " " " } Q_1 = 1.465 Q \\ q = \frac{3}{4} Q \text{ " " " " " } Q_1 = 1.611 Q \\ q = Q \text{ " " " " " } Q_1 = 1.757 Q \end{array} \right\} 18)$$

und für einen mittleren Werth von q wird $Q_1 = 1.54 : Q$

c)

Ermittlung der Ladung von Fördergefäßen, damit die Förderkosten kleinste werden, für Förderungen über Steigungen unter Berücksichtigung der mittleren Zugkraft, wenn eine Fahrt beladen, die Rückfahrt leer geschieht.

Wir nehmen den ungünstigsten Fall an, daß die Fahrt der Ladung Q_1 mit der Geschwindigkeit v_1 die Steigung aufwärts, die Leer-Rückfahrt thalwärts mit der Geschwindigkeit v_2 geschehe und Zugthiere vom Eigengewichte p in Verwendung seien, im Uebrigen behalten die im Vorangegangenen eingeführten Bezeichnungen ihre Bedeutung.

Es ist bekanntlich

$$v_1 = c \left[2 - \frac{(Q_1 + q)(\varphi + s) - N \cdot p \cdot s}{N \cdot P} \right] \dots 19)$$

$$v_2 = c \left[2 - \frac{q(\varphi - s) + N \cdot p \cdot s}{N \cdot P} \right] \dots \dots \dots 20)$$

Für $N \cdot P = \varphi (Q + q)$, wobei P und Q für horizontale Bahn gelten, für $p = \mu \cdot P$ gesetzt, gibt

$$v_1 = c \left[2 + \mu \cdot s - \frac{(Q_1 + q)(\varphi + s)}{\varphi (Q + q)} \right],$$

$$v_2 = c \left[2 - \mu \cdot s - \frac{q(\varphi - s)}{\varphi (Q + q)} \right],$$

und hiermit $V = \frac{Q_1}{\alpha}$, $\frac{2}{c} = \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}$, (Gl. 14)

$$K = \frac{f \cdot w \cdot \alpha}{m \cdot c \cdot Q_1} \left[\frac{1}{2 + \mu s - \frac{(Q_1 + q)(\varphi + s)}{\varphi(Q + q)}} + \frac{1}{2 - \mu s - \frac{q(\varphi - s)}{\varphi(Q + q)}} \right], \text{ oder}$$

$$K = \frac{f \cdot w \cdot \alpha \cdot \varphi \cdot \beta}{2 \cdot m \cdot c \cdot Q_1} \left[\frac{1}{\varphi \beta \left(1 + \frac{\mu \cdot s}{2}\right) - (Q_1 + q)(\varphi + s)} + \frac{1}{\varphi - \beta \left(1 - \frac{\mu \cdot s}{2}\right) - q(\varphi - s)} \right], \text{ oder}$$

$$K = \frac{f \cdot w \cdot \alpha \cdot \varphi \cdot \beta}{2 \cdot m \cdot c \cdot Q_1} \left[\frac{2 \varphi \beta_1 - Q_1(\varphi + s)}{\left[\varphi \beta \left(1 + \frac{\mu \cdot s}{2}\right) - (Q_1 + q)(\varphi + s)\right] \left[\varphi \beta \left(1 - \frac{\mu \cdot s}{2}\right) - q(\varphi - s)\right]} \right] \dots \dots \dots 21)$$

also

$$K = \frac{f \cdot w \cdot \alpha \cdot \varphi \cdot \beta}{2 \cdot m \cdot c \cdot Q_1} \left[\frac{2 \varphi \beta_1 - (\varphi + s) \cdot Q_1}{\varphi^2 \beta^2 \left(1 - \frac{\mu^2 s^2}{4}\right) + \varphi \beta q (\mu s^2 - 2 \varphi) + q^2 (\varphi^2 - s^2) + \left[\varphi \beta \left(\frac{\mu s}{2} + \frac{\mu s^2}{2} - (q + s)\right) + (\varphi^2 - s^2) q\right] Q_1} \right]$$

Kürzt man die Schreibweise, indem man $\frac{f \cdot w \cdot \alpha \cdot \varphi \cdot \beta}{2 \cdot m \cdot c} = A$ und $\left[\varphi \beta \left(1 - \frac{\mu \cdot s}{2}\right) - q(\varphi - s)\right] = B$ setzt, so wird

$$K = \frac{A}{B} \frac{2 \varphi \beta_1 - (\varphi + s) Q_1}{Q_1 \left[\varphi \beta \left(1 + \frac{\mu s}{2}\right) - (Q_1 + q)(\varphi + s)\right]}$$

Nun wieder der Werth für Q_1 gesucht, welcher K zum Minimum macht, gibt, wenn $\varphi \beta \left(1 + \frac{\mu \cdot s}{2}\right) = a$, und $\varphi + s = b$ ist.

$$\frac{dK}{dQ_1} = \frac{-[Q_1(a - (Q_1 + q)b) - [2 \varphi \beta_1 - b Q_1][a - (Q_1 + q) - Q_1 b]}{Q_1^2 [a - (Q_1 + q)b]^2} = 0,$$

also $b Q_1 [a - (Q_1 + q)b] + (2 \varphi \beta_1 - b Q_1)(a - b(2 Q_1 + q)) = 0$, daher

$$Q_1^2 - \frac{4 \varphi \beta_1}{b} \cdot Q_1 + \frac{2 \varphi \beta_1}{b^2} (a - qb) = 0 \text{ und}$$

$$Q_1 = \frac{2 \varphi \beta_1}{\varphi + s} \left[1 \pm \sqrt{\frac{2 \varphi \beta_1 - \varphi \beta \left(1 + \frac{\mu s}{2}\right) + q(\varphi + s)}{2 \cdot \varphi \cdot \beta_1}} \right] \dots \dots \dots 22a)$$

$$\text{oder } Q_1 = \frac{2 \varphi \beta_1}{\varphi + s} \left[1 \pm \sqrt{1 - \frac{\beta}{2 \beta_1} \left(1 + \frac{\mu s}{2}\right) + \frac{q(\varphi + s)}{2 \varphi \beta_1}} \right] \dots \dots \dots 22b)$$

Wird in der Gl. 22a) $s = 0$ gesetzt, so erhält man die Gl. 16). Wird in Gl. 22) $s = \varphi$ gesetzt, so ist

$$Q_1 = \beta_1 \pm \sqrt{\frac{\beta \cdot \beta_1}{4} (2 - \mu \varphi)} \dots \dots \dots 23)$$

und darnach sind nachfolgende Werthe a gerechnet, für $Q_1 = a \cdot Q$ bei Anwendung der verschiedenen Förderungsweisen und einfacher Zugkraft:

TABELLE I.

Förderungsweise mit	wenn $q = \frac{Q}{n}$	wenn $q = \frac{Q}{4}$	wenn $q = \frac{Q}{2}$	wenn $q = \frac{3}{4} Q$	wenn $q = Q$
Handkarren $s = \varphi = 0.04$	$\mu = 5$ $Q_1 = \frac{2n+1}{n} Q \left[1 - 0.9487 \sqrt{\frac{n+1}{2n+1}} \right]$	0.659	0.663	0.669	0.676
	$\mu = 7$ $Q_1 = \frac{2n+1}{n} Q \left[1 - 0.9274 \sqrt{\frac{n+1}{2n+1}} \right]$	0.694	0.704	0.716	0.728
Pferdekarren $s = \varphi = 0.03$	$\mu = 5$ $Q_1 = \frac{2n+1}{n} Q \left[1 - 0.9618 \sqrt{\frac{n+1}{2n+1}} \right]$	0.637	0.638	0.640	0.644
Bahnwagen (Rollwagen) $s = \varphi = 0.007$	$\mu = 5$ $Q_1 = \frac{2n+1}{n} Q \left[1 - 0.9912 \sqrt{\frac{n+1}{2n+1}} \right]$	0.588	0.581	0.576	0.572
$Q_1 = a \cdot Q$		a			

d)

Wird für die Hinfahrt beladen und die Rückfahrt leer bei Förderungen über Steigungen für letztere $\varphi = s$ gesetzt, so daß letztere somit als günstigste gewählt betrachtet werden kann, so fordert dies $NP = 2\varphi(Q + q)$, nämlich eine „doppelte Zugkraft“ zur Ueberwindung der Steigung $\varphi = \beta$, um die Ladung nicht so wesentlich verkleinern zu müssen, wie dies Tabelle I ersichtlich macht. Die Förderkosten rechnen sich nachfolgend:

Die Geschwindigkeiten der Fahrten v_1 und v_2 bei voller Hin- und leerer Rückfahrt sind jene nach den Gl. 19 und 20)

$$Np = N \cdot \mu \cdot P, \quad Np = 2\mu\varphi(Q + q),$$

$$v_1 = c \left[2 + \varphi\mu \frac{Q_1 + q}{Q + q} \right] \quad \dots \quad 24)$$

$$v_2 = c [2 - \varphi\mu] \quad \dots \quad 25)$$

Nun die Förderkosten nach den Gl. 14) berechnet, gibt

$$K = \frac{f_1 \cdot w \cdot \alpha}{m \cdot c \cdot Q_1} \left[\frac{1}{2 + \varphi\mu - \left(\frac{Q_1 + q}{Q + q} \right)} + \frac{1}{(2 - \varphi\mu)} \right]$$

und da $2(Q + q) = \beta$, $\beta - q = \beta_1$, so ist

$$K = \frac{f_1 \cdot w \cdot \alpha}{m \cdot c (2 - \varphi\mu) \cdot Q_1} \left[\frac{2\beta - q - Q_1}{\left(\frac{2 + \varphi\mu}{2} \right) \beta - q - Q_1} \right] \quad 26)$$

Suchen wir nun wieder die Beantwortung der Frage, für welche Ladung Q_1 die Kosten K ein Minimum werden. Wir heißen zur Vereinfachung

$$\frac{f_1 \cdot w \cdot \alpha}{m \cdot c (2 - \varphi\mu)} = A_1 \text{ und } \beta \left(\frac{2 - \varphi\mu}{2} \right) = B_1, \text{ somit}$$

$$\frac{dK}{dQ_1} = A_1 \frac{[Q_1(B_1 - q - Q_1)] - [2\beta - q - Q_1][B_1 - q - 2Q_1]}{Q_1^2(B_1 - q - Q_1)^2},$$

$$\text{also } [Q_1^2 - 2Q_1(2\beta - q) + (B_1 - q)(2\beta - q)] = 0 \text{ und}$$

$$[Q_1 = (2\beta - q) \left[1 \pm \sqrt{\frac{2\beta - B_1}{2\beta - q}} \right] \text{ oder}$$

$$Q_1 = (4Q + 3q) \left[1 \pm \sqrt{\frac{(Q + q)(2 - \varphi\mu)}{4Q + 3q}} \right] \quad \dots \quad 27)$$

Man hat auch

$$Q_1 = (4Q + 3q) \pm \sqrt{(4Q + 3q)(Q + q)(2 - \mu\varphi)} \quad 27a)$$

oder da

$$q = \frac{Q}{n}, \quad Q_1 = Q \cdot \frac{4n + 3}{n} \left[1 \pm \sqrt{\frac{n + 1}{4n + 3} (2 - \mu\varphi)} \right] \quad 27b)$$

Hiernach sind die Werthe a_1 gerechnet für $Q_1 = a_1 \cdot Q$ bei doppelter Zugkraft in Tabelle II dargestellt.

e)

Für horizontale Förderbahn, wenn eine Fahrt beladen, die Rückfahrt leer geschieht, fanden wir die Förderkosten

$$K = \frac{f \cdot \alpha \cdot w \cdot \beta}{2 \cdot m \cdot c} \left[\frac{1}{Q_1(\beta - Q_1)} + \frac{1}{Q_1\beta_1} \right] \quad \dots \quad 15a)$$

wobei $\beta_1 = 2Q + q$, $\beta_1 = \beta - q$, $\beta = 2(Q + q)$;

TABELLE II.

	$q = \frac{Q}{4}$	$q = \frac{Q}{2}$	$q = \frac{3}{4}Q$	$q = Q$
Handkarren $\mu = 5$	1.481	1.647	1.813	1.978
$s = \varphi = 0.04$ $\mu = 7$	1.555	1.733	1.913	2.093
Pferdekarren $\mu = 5$	1.435	1.593	1.752	1.911
$s = \varphi = 0.03$				
Bahnwagen $\mu = 5$	1.335	1.474	1.614	1.753
$s = \varphi = 0.007$				

 a_1

ferner nach der Ermittlung der reducirten Förderweite

$$\min w_0 = (1 - 2\varphi) w = \frac{Q_1 + 2q}{Q_1} \cdot w \quad \dots \quad 5a),$$

sobald die Rampe $s = \varphi$ angelegt ist, welche Steigung sehr gut der praktischen Anforderung entspricht. Verbinden wir die Gleichungen 15a) und 5a), indem wir uns w in 15a) nach 5a) als Minimalsförderweite ermittelt denken, so erhalten wir

$$K = \frac{f \cdot \alpha \cdot \beta \cdot w}{2 m c \beta_1} \cdot \left(\frac{2\beta - Q_1}{Q_1\beta_1 - Q_1^2} \right) \cdot \left(\frac{Q + 2q}{Q} \right)$$

wobei Q = die mittlere zu ziehende Last auf horizontaler Bahn, Q_1 jene Ladung ist, welche mit Rücksicht auf die Förderung über die Rampen bestimmt werden soll, damit die Förderkosten kleinste werden.

$$\text{Wieder } \frac{dK}{dQ_1} = 0, \quad q = \frac{Q}{n}, \quad Q_1 = a_n \cdot Q$$

gesetzt, resultirt:

$$\frac{dK}{dQ_1} = \frac{Q_1^2(\beta_1 - Q_1) \cdot 2(\beta_1 - q - Q_1) - (2\beta_1 - Q_1)(Q_1 + 2q)(2\beta_1 Q_1 - 3Q_1^2)}{Q_1^4(\beta_1 - Q_1)^2}$$

$$\text{daher } Q_1^3 - 4(\beta_1 - q)Q_1^2 + 2\beta_1(\beta_1 - 7q) \cdot Q_1 + 8\beta_1^2 \cdot q = 0,$$

$$\text{oder } a_n^3 - 8a_n^2 + 2\left(4 - \frac{10}{n} - \frac{6}{n^2}\right)a_n + 8\left(\frac{4}{n} - \frac{4}{n^2} + \frac{1}{n^3}\right) = 0.$$

Daraus in $Q_1 = a_n \cdot Q$ die Werthe von a_n gerechnet, sind diese für

$$q = \frac{Q}{4}, \quad q = \frac{Q}{2}, \quad q = \frac{3}{4}Q, \quad q = Q$$

$$\text{oder } n = 4, \quad n = 2, \quad n = \frac{4}{3}, \quad n = 1$$

$$a_n = 1.4236, \quad = 1.6267, \quad = 1.8163, \quad = 2.000;$$

sie stimmen mit jenen der Tabelle II ziemlich. Da $s = \varphi$ vorausgesetzt ist, hat ebenfalls die doppelte Zugkraft in Anwendung zu kommen.

Verfall eines neugebauten Hauses.

Am Nachmittage des 27. Mai d. J. zeigten sich plötzlich an dem eben in der Ausfertigung begriffenen dreistöckigen Hause, Wien, X. Bezirk, Landgutgasse 14, Risse und erhebliche Ausbauchungen der Gassenhauptmauer. Ein unheimliches Knistern deutete nicht minder auf die Bewegung der Mauer Massen, welche

in raschem Fortschreiten den vollständigen Einsturz des Gassen-tractes befürchten ließ. In der That kam die Bewegung derselben auch nicht zur Ruhe, und es wäre die Katastrophe wirklich eingetreten, wenn nicht seitens der Bauführung sofort der gefährdetste Punkt erkannt, und unter Lebensgefahr die nöthigen Sicherungs-

Arbeiten ausgeführt worden wären. Dieser bedrohlichste Punkt lag im unteren Kellergeschoße, über welchem, wie aus dem hier angefügten Schnitte (Fig. 1) ersehen werden kann, noch ein Souterrain-

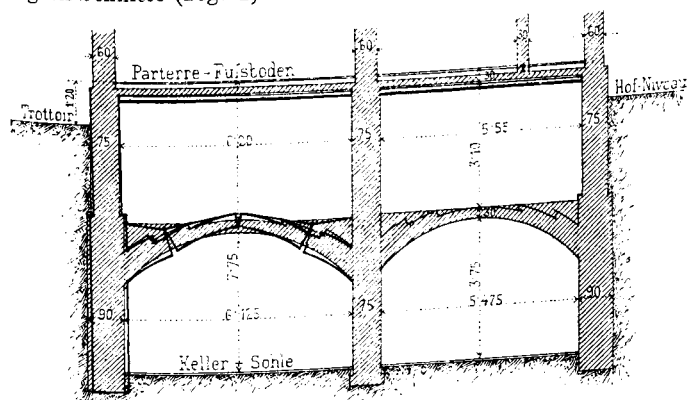


Fig. 1. (1:200.)

Fig. 1. (1:200.)

geschoß angeordnet ist. Hier war nämlich an der im Grundrisse (Fig. 2) mit *a* bezeichneten Stelle Grundwasser, dessen Spuren sich schon früher gezeigt hatten, plötzlich in großer Mächtigkeit eingebrochen und verursachte eine allmähliche Einbauchung der 90 cm starken Kellerhauptmauer um etwa 8 cm und eine ungleiche Senkung derselben, welche stellenweise bis zu 29 cm betrug.

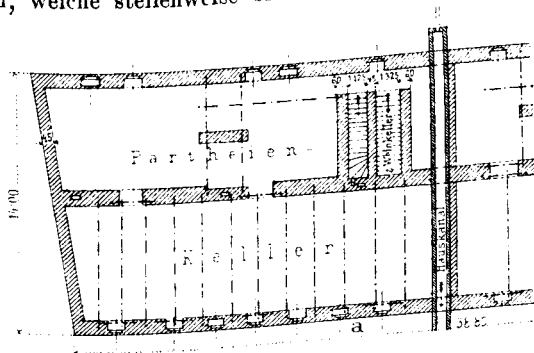


Fig. 2. (1:400.)

Fig. 2. (1:400.)

In Folge dieser Senkung geriethen auch die anderen Mauern des Gassentractes in Bewegung, die Mauern des Stiegenhauses, in welchem die freitragende Treppe noch nicht versetzt war, wurden bis 17 cm überhängend, und die Tonne über dem Keller- geschoße erlitt etwa in der halben Höhe zwischen Anlauf und Schluss beiderseits lange Horizontalrisse mit nach unten klaffenden

Fugen. Die Gewölbspartie über denselben hob sich in regelmäßiger Curve, und am Gewölbsscheitel zeigten sich lange und weite Horizontalrisse mit nach oben geöffneter Fuge. Das hätte sich nicht regelmäßiger entwickeln können, wenn man die Pressung berücksichtigt, welche das Widerlager längs der Gassenhauptmauer in horizontaler Richtung erlitten hat, es gibt einen Beweis für die Bewegung desselben in horizontalem Sinne gegen das Innere des Bauwerkes zu.

Die zwischen Traversen gespannten Platzelgewölbe, welche das darüberliegende Souterraingeschoß decken, sind fast gänzlich unversehrt geblieben, und gegen die Traversen dieser Decke sind auch, in richtiger Beurtheilung der Sachlage, bei der Sicherungsaction Holzsäulen gestemmt worden, welche den Gewölbsschluss des Untergeschoßes niederhalten und vor weiterer Bewegung behüten.

Die Senkung und Ausbiegung der Kellermauern hat in den oberen Geschossen eine Verheerung furchtbarer Art angerichtet, und namentlich die End- und Thorpfeiler derart verrenkt, daß in allen Stockwerken Parapete, Stürze und durchlaufende Gesimse vielfach außer Verband geriethen, die Pfeiler überhängend wurden und sich längs starker Risse vom Zwischenmauerwerk trennten. Nicht minder sind die Scheidemauern nach allen Richtungen geborsten und ausgebaucht, kurz es ist fast alles Mauerwerk des Gassentractes unbrauchbar geworden. Jedenfalls besteht im Bauwerke ein starkes Schließennetz, welches seine Schuldigkeit that, sonst wäre der Einsturz unvermeidlich erfolgt.

Es sei noch erwähnt, daß der in Verfall gerathene Gassen-tract an der Wassereinbruchsstelle auf Schotterboden fundirt ist, während der intact gebliebene Hoftract auf Tegel steht. Es liegt die Vermuthung nahe, daß unter dem Schotter, auf welchem das destruirte Haus gebaut ist, in geringer Tiefe die Tegelschichte beginnt, längs welcher das Grundwasser im Schotter sich Bahn brach und, die Fundamente der Hauptmauer unterwaschend und gegen dieselben drängend, das Unheil verursachte.

Das Kellermauerwerk ist von guter Beschaffenheit, es ist in compacten Massen den andrängenden Kräften gewichen und nicht in kleine Theile zerklüftet worden. Durch die horizontale Bewegung der Hauptmauer wurde die Kellersohle längs derselben stark gehoben.

Der Umstand, daß das Bauwerk nicht zum Einsturze kam und kein Menschenleben gefährdet wurde, ist außer dem umsichtigen Eingreifen der Bau- und Polizeibehörde, größtentheils dem kaltblütigen und sachgemäßen Vorgehen der Bauführung zuzuschreiben.

Julius Koch.

Julius Koch.

Formel für den Einfluss verschieden guter Luftleeren auf den Dampfverbrauch.
Von Ingenieur Josef Popper.

Von Ingenieur Josef Popper.

In jüngster Zeit ist in Folge der immer häufigeren Anwendung von Kühlapparaten (Gradirwerken) im Falle mangelnden Frischwassers für die Condensation die Einwirkung des jedenfalls erwärmeren Injectionswassers auf die Luftleere, resp. auf den Dampfverbrauch der Maschine pro HP zur Sprache gekommen.

Für die erschöpfende vergleichende Betrachtung über künstlich gekühltes und natürliches Injectionswasser sind eigentlich drei Punkte zu erledigen: Einfluss des wärmeren Injectionswassers bei gegebener Größe der Luftpumpe auf den Dampf-, resp. Speisewasserverbrauch pro HP_i ; Unterschied zwischen der normalen; der etwa vergrößerten Luftpumpe gegenüber jener der normalen; der Differenz zwischen der Arbeit der Kühlwasserbeschaffung im Falle der Anwendung von Frischwasser, falls dasselbe irgendwie zu haben wäre, gegenüber der Wassercirculationsarbeit beim Gradirwerk.

Für diesmal will ich mich nur mit dem ersten der drei Punkte befassen, u. zw. insoweit als ich die allgemeine Frage in einer Formel beantworten will: „Wie vergrößert sich der Brennstoffconsum (oder die Menge des im Kessel verdampften Speisewassers), wenn anstatt eines gewissen, ange-

Josef Popper.
 nommenen Vacuums in Folge von irgend welchen Umständen ein etwas schlechteres, aber nicht sehr stark davon verschiedenes Vacuum eintritt?

Es ist den Technikern allgemein bekannt, daß der Gewinn an Dampf bei geringen Unterschieden im Vacuum und namentlich im Falle schon vorhandenen guten Vacuums ein relativ unbedeutender sei; es ist über diesen Punkt auch in neuester Zeit speciell geschrieben worden, z. B. von Director Helmholtz aus Bochum in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“, von Professor Krause in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ (Jahrg. 1890, S. 157), und namentlich von Civil-Ingenieur Weiß aus Basel in derselben Zeitschrift in den Aufsätzen: „Ueber Central-Condensationen“ (Jahrg. 1889) und „Nutzen der Condensation“ (Jahrg. 1891).

Man findet in diesen genannten Darstellungen, und namentlich in den beiden letzteren, sowohl tabellarisch als graphisch die betreffenden Zahlen, aus denen man entnehmen kann, wie relativ geringen Werth für den Dampfconsum ein extremes Vacuum besitzt; jedoch ist meines Wissens keine einfache Formel gegeben worden, mit deren Hilfe man mit einem Blick sehen kann, welche

2

Factoren bei diesem Einflusse des Vacuums mitspielen, und andererseits sich in jedem Falle die aufgeworfene Frage sofort zahlenmäßig beantworten könnte.

Ableitung der Formel. Wenn in einem Dampfeylinder vom Volum v_0 der Admissionsdampf von einer absoluten Spannung p den Kolben auf dem Wege v vor sich her treibt, dieser Dampf dann den Rest des Kolbenwegs mariottisch arbeitet, bis der Enddruck p_0 wird und dann auf dem Rückwege ein Gegen-
druck p_1 stattfindet, so ist die geleistete Arbeit L bekanntlich

$$= v_0 \left[p \frac{v}{v_0} \left(\log \text{nat} \frac{v_0}{v} + 1 \right) - p_1 \right],$$
 worin wir für $\frac{v}{v_0}$ stets ε , die Füllung in Theilen der Einheit setzen wollen. Die Compression lassen wir unberücksichtigt, und der Fehler in der folgenden Entwicklung kann nur unbedeutend sein, zumal wir als geleistete Arbeit das volle Diagramm annehmen.

Denken wir uns nun zur Vergleichung drei Fälle: Freien Auspuff mit Füllung ε und Gegendruck p_1 , sodann Condensation mit Füllung ε' und Gegen-(Condensator-)druck p_1' , endlich Füllung ε'' mit Condensatordruck p_1'' ; in allen drei Fällen soll der Admissionsdruck derselbe und die geleistete Arbeit dieselbe sein: dann gelten die Gleichungen $\varepsilon p \left(\log \text{nat} \frac{1}{\varepsilon} + 1 \right) - p_1 =$

$$= \varepsilon' p \left(\log \text{nat} \frac{1}{\varepsilon'} + 1 \right) - p_1' = \varepsilon'' p \left(\log \text{nat} \frac{1}{\varepsilon''} + 1 \right) - p_1''$$

und aus den ersten beiden kann man daher sofort die Füllungen ε und ε_1 , resp. eine durch die andere berechnen, wenn für p_1 und p_1' irgend eine Annahme gemacht wird, d. h. man erfährt, welche Ersparnis an Dampf man bei einer bestimmten Luftleere gegenüber dem freien Auspuff erzielt; dabei wird p_1 normal zu 1.1 oder 1.15 Atmosphären gesetzt. Unsere Frage wird aber durch Vergleichung der zweiten und dritten Gleichung beantwortet, u. zw. indem wir, der Erfahrung entsprechend, den Unterschied zwischen p_1' und p_1'' nur klein voraussetzen, d. h.

$$\text{indem wir die Grundgleichung } L = v_0 \left[p \varepsilon \left(\log \text{nat} \frac{1}{\varepsilon} + 1 \right) - p_1 \right] \text{ differenzieren; dann entsteht, wenn } \varepsilon' = \varepsilon + \Delta \varepsilon \text{ und } p_1' = p_1 + \Delta p_1 \text{ gesetzt wird, sofort } \Delta \varepsilon = \frac{\Delta p_1'}{p \log \text{nat} \frac{1}{\varepsilon}},$$

wodurch also bei gegebenem Unterschiede im Vacuum, nämlich $\Delta p_1'$, die absolute Differenz der Cylinderfüllung $\Delta \varepsilon'$ bestimmt ist. Da nun bei einem schädlichen Raum m des Cylinders die der Füllung ε' einströmende Dampfmenge $(\varepsilon' + m)$ ist, und da ferner bei einer freiwilligen Condensation von z die verdampfte Speisewassermenge

nicht $(\varepsilon' + m)$, sondern $(1 + z)(\varepsilon' + m)$ ist, so folgt die gesuchte Formel $\eta_0\% = \frac{100}{(1 + z)} \cdot \frac{1}{(\varepsilon' + m)} \cdot \frac{\Delta p_1'}{p \log \text{nat} \frac{1}{\varepsilon'}}$, welche

Formel uns angibt: Wie viel Percent mehr Speisewasser für dieselbe indicirte Maschinenarbeit verdampft werden müssen, wenn der Druck im Condensator von p_1' in $p_1' + \Delta p_1'$ übergeht.

Genau genommen bedeutet p_1' in der obigen Grundformel den Gegendruck gegen den Kolben, also einen Gegendruck im Cylinder, der stets größer sein wird als im Condensator, und man kann das Vacuum im Cylinder, so ziemlich genau, mindestens zu 0.9 der Luftleere im Condensator annehmen; auf den Ausdruck für η hat dieser Punkt keinen praktisch nennenswerthen Einfluss.

Beispiele. Eine Maschine besitze bereits ein gutes Vacuum, eine absolute Admissionsspannung $p = 10$ Atm. . . . $\varepsilon = 0.1$. . . $m = 0.05$. . . $z = 0.2$, so findet sich für jeden cm Hg , um welches das Vacuum sich -- aus irgend welchem Grunde -- verschlechtert, $\eta = 0.31\%$, also, wenn es sich um z. B. 5 cm erniedrigen würde, $\eta = 1.6\%$.

Genau dasselbe Resultat fände sich, wenn eine Maschine $p = 10$. . . $\varepsilon = 0.07$. . . $m = 0.06$ und $z = 0.2$ hätte.

Wenn nun 7 kg Dampf, resp. Speisewasser, pro HP_i bei dem Vacuum p_1' , z. B. von 69 cm Hg gebraucht worden wären, so müssten bei 64 cm Luftleere 7.11 kg Speisewasser verdampft werden.

Nehmen wir ferner eine Maschine mit großem schädlichen Raume, und es sei hier $p = 10$. . . $\varepsilon = 0.09$. . . $m = 0.15$. . . $z = 0.2$, so findet sich pro cm Hg verschlechterten Vacuums $\eta = 0.2\%$ und für 5 cm Unterschied im Vacuum $\eta = 1\%$; statt 7 kg Dampf würden daher 7.07 kg gebraucht. Da nun bei solchen Maschinen gewöhnlich erlaubt wird, die garantirte Verbrauchszahl um weniger als $\frac{1}{10}$ kg Dampf zu überschreiten, so finden wir durch obige

Formel das praktisch sehr wichtige Ergebnis, daß selbst durch eine Verschlechterung des Vacuums um 5 cm Hg doch nur eben jener Brennstoff-Mehrverbrauch bewirkt wird, welcher bei Uebernahmsversuchen ohnedies noch gestattet ist; im äußersten Falle würde der garantirte Dampfverbrauch gegen sonst um das erste Zehntel zu erhöhen sein, und dabei ist nicht außer Acht zu lassen, daß 5 cm Unterschied im Vacuum schon ebenfalls eine extreme Annahme ist, besonders in Anbetracht des Umstandes, daß selbst bei Frischwasser in der warmen Jahreszeit ein Vacuum von 69 cm schon ein nicht gewöhnlich vorkommendes gutes Vacuum zu nennen ist.

Zur Durchführung des Gesetzes betreffend die Regelung der Baugewerbe.

Durch die Annahme des Gesetzentwurfes betreffend die Regelung der concessionirten Baugewerbe (Baumeister, Maurer-, Steinmetz-, Zimmer- und Brunnenmeister) seitens beider Häuser des österr. Reichsrathes ist eine Frage der Lösung zugeführt worden, welche seit dem Jahre 1883 Gegenstand der verschiedensten und vielumstrittener Gesetzentwürfe gewesen ist. Ob damit nun eine befriedigende Lösung erzielt wurde, möge angesichts der letzten Schicksale des Gesetzentwurfes hier nicht näher untersucht werden; es ist jedoch bezeichnend, daß gerade die wichtigsten Theile, wie die Berechtigungen und die Prüfungen, dem Verordnungswege vorbehalten blieben.

Zur Regelung des Prüfungswesens wurde seitens der beteiligten Ministerien bereits ein Verordnungsentwurf ausgearbeitet.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, welcher mit der vorliegenden Frage zu allen Zeiten -- schon mit Rücksicht auf die Stellung der Techniker -- sich in intensiver Weise beschäftigte, erhielt von diesem hochwichtigen Entwurfe erst durch die n. ö. Handels- und Gewerbekammer Kenntniss; letztere, von der Regierung zur Abgabe eines Gutachtens über den Verordnungsentwurf aufgefordert, mochte wohl mit Rücksicht auf die Ausnahmstellung, welche schon der Gesetzentwurf

den absolvirten Technikern einräumt, gefühlt haben, daß hier der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein mangels einer anderen Repräsentation der gesammten österreichischen Technikerschaft füglich nicht ungefragt bleiben könne.

Die von der Kammer gewünschte Aeußerung wurde nun innerhalb eines sehr kurzen Termines nicht allein erstattet, sondern der Verein hat sich auch an die beteiligten Ministerien des Innern, für Cultus und Unterricht und des Handels mit der dringenden Bitte um Abänderung und Ergänzung des Verordnungsentwurfes gewendet.

Es sollen nun die wichtigsten Punkte des Verordnungsentwurfes einer kurzen Erörterung unterzogen werden.

Die hier zunächst in Betracht kommende Prüfung zum Baumeister umfasst: 1. Die Ausarbeitung eines Projectes, 2. eine schriftliche theoretische Prüfung (Mathematik, darstellende Geometrie, Mechanik, Baumechanik, Baumaterialienkunde u. zw. im Umfange, wie sie an höheren Baugewerbeschulen gelehrt werden) und 3. eine mündliche Prüfung aus der Bau-
praxis, den Bauvorschriften und der Bauhygiene.

Von der theoretischen Prüfung (Punkt 2) sind absolvirte Techniker (Hochbau- und Ingenieurbauschule), Absolvirte der höheren Baugewerbe-

schulen und Officiere der k. u. k. Geniewaffe befreit. Von der Ausarbeitung eines Programmes (Punkt 1) sollen nach dem Entwurfe nur die diplomirten Architekten und Hochbauschüler mit der zweiten Staatsprüfung, von der mündlichen Prüfung nur die diplomirten Architekten befreit sein.

Die Beschränkung der soeben erwähnten Begünstigungen auf die Hochbauschule ist gewiss eine arge Zurücksetzung der Absolvirten des Ingenieurbaufaches, weil nach der Organisation der österreichischen technischen Hochschulen, die Ingenieur- und Hochbauschüler die gleichen Vorlesungen und Uebungen aus dem constructiven Theile des Hochbaues zu absolviren haben, und der Ingenieurbauschüler in der allgemeinen constructiven Ausbildung dem Hochbauschüler gewiss überlegen ist.

Beim Baumeister ist nun das constructive Element entschieden die Hauptsache; nach dem Verordnungsentwurfe würde aber gerade dem in dieser Richtung mehr gebildeten Techniker eine geringere Begünstigung zu Theil werden. Diese Sachlage ist wohl so klar, daß hoffentlich die vom Vereine vorgeschlagene Gleichstellung der Ingenieurbau- und Hochbauschüler in diesem Punkte zur That werden wird.

Bezüglich der Zahl der Commissionsmitglieder wurde bei der Baumeisterprüfung die Vermehrung auf fünf und für die übrigen Gewerbe auf vier, und die Zuziehung eines höheren Baubeamten der betreffenden Landeshauptstadt, u. zw. mit der Begründung vorgeschlagen, daß die Handhabung der Baupolizei wesentlich Gelegenheit zur Beobachtung über die Gewerbetreibenden gäbe, und daß die Handhabung der Baupolizei (erste Instanz) in den eigenen Wirkungskreis der Gemeinde falle. Jeder Prüfungscommission ist übrigens ein Meister des betreffenden Baugewerbes als Mitglied zugezählt.

Die Bestimmungen des Entwurfes über die Durchführung der Prüfungen erschienen dem Comité als nicht ausreichend, weil der Mangel an präzisen Vorschriften zu Ungleichheiten beim Prüfungsvorgange und damit zu berechtigten Klagen Anlass geben würde; das Comité sah sich deshalb veranlasst, folgende Vorschläge zu erstatten:

„Die Ausarbeitung der Projecte und die schriftliche Beantwortung von Fragen ist bei den Prüfungen für den Baumeister auf vierzehn, für den Maurer-, Steinmetz- und Zimmermeister auf acht Arbeitstage, und in allen Fällen auch auf die üblichen Amtsstunden zu beschränken. Für die mündliche Beantwortung von Fragen ist bei den Prüfungen für die Baumeisterberechtigung nicht mehr als eine Stunde, und für die übrigen Meisterrechtswerber nicht mehr als eine halbe Stunde zu verwenden.

Die sämtlichen Prüfungsaufgaben und -Fragen (mit Einschluss der mündlich zu beantwortenden) sind von der Prüfungscommission je weilig vorher schriftlich festzusetzen, bis zum Gebrauche geheim zu halten und zu diesem Zwecke einzeln zu versiegeln.

Die Eröffnung der Fragen hat bei der Prüfung vom Vorsitzenden der Prüfungscommission in Gegenwart des Meisterrechtswerbers in der

Art zu erfolgen, daß die spätere erst dann eröffnet wird, wenn die vorhergehende beantwortet ist.

Die Ausarbeitung von Zeichnungen und die Beantwortung von Prüfungsaufgaben und -Fragen durch die Candidaten hat unter Ueberwachung durch mindestens ein Mitglied der Prüfungscommission zu geschehen. Die Benützung von Logarithmen, Tabellen- und Formelbüchern ist gestattet; der Gebrauch anderweitiger unerlaubter Hilfsmittel, die Mithilfe von Personen, oder die Verletzung der Geheimhaltung der Prüfungs-Aufgaben oder -Fragen, zieht den sofortigen Abbruch der Prüfung nach sich.“

Die Delegation von Prüfungscommissionen für Baumeisterprüfungen ist im Entwurfe nicht vorgesehen. In letzterem sind auch für die Abhaltung der Prüfungen nur die Wintermonate bestimmt; seitens des Comité ist jedoch ein sechsmonatlicher Termin in Vorschlag gebracht worden. Auch soll — um zu verhindern, daß einzelne Prüfungs-Commissionen von den Candidaten mit Vorliebe aufgesucht und somit zu stark in Anspruch genommen werden — die Prüfung bei der politischen Behörde jenes Landes abzulegen sein, in welchem der Meisterrechtswerber zuletzt, und zum Mindesten durch ein Jahr seinen Wohnsitz hatte.

Der Entwurf hat auch eine Classification nach drei Abstufungen in Aussicht genommen; im Gutachten wurde jedoch mit Rücksicht auf den Zweck der Prüfung bloß auf den Ausspruch auf „befähigt“ oder „nicht befähigt“ hingewirkt.

Für die Wiederholung der Prüfung ist im Entwurfe ein Termin von zwei Jahren vorgesehen. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich jedoch nur um eine Verbesserung aus einem der Gegenstände, und für diesen Fall ist ein Zeitraum von zwei Jahren für den Candidaten eine harte Last, es wurde daher eine Beschränkung auf ein Jahr, und bei den wegen Ordnungswidrigkeiten unterbrochenen Prüfungen ein Termin von sechs Monaten vorgeschlagen.

Eine mehr in principieller Hinsicht wichtige Bestimmung enthält § 14 des Entwurfes, welcher die Giltigkeit der mit Erfolg abgelegten Prüfung auf zehn Jahre beschränkt, wenn der Meisterrechtswerber innerhalb dieses Zeitraumes in dem betreffenden Gewerbe praktisch nicht thätig war. Diese Bestimmung soll fallengelassen werden, weil ja auch bezüglich der Staats- und Diplomprüfungen eine solche nicht besteht.

Die erstatteten sonstigen minderwichtigen Vorschläge beziehen sich auf die Wahl von Ersatzmännern der Prüfungscommissions-Mitglieder, um die Abhaltung der Prüfungen zu sichern, die Verlautbarung der Termine, einzelne Prüfungsgegenstände u. s. w.

Die Berathungen im Vereine fanden unter Vorsitz des Oberbaurathes Stadtbaudirector Berger statt, auf dessen Einflussnahme auch die rechtzeitige Stellungnahme des Vereines in dieser wichtigen Angelegenheit zurückzuführen ist. An den Berathungen haben über Einladung des genannten Vorsitzenden theilgenommen die Herren: Bode, Böck, Kapoun, Kapp, Neumayr Th. Dpl. Ing. Kapoun.

Vereins-Angelegenheiten.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 29. April bis 5. Juni 1893.

I. Gestorben sind die Herren:

Adamczik Ferdinand, Ober-Inspector der Nordwestbahn in Wien.
Bader Moriz, Ingenieur in Wien.
Brückl Georg, k. k. Ober-Ingenieur der k. k. niederöstr. Statthalterei in Wien.
Girg Friedrich, Ingenieur in Wien.
Machanek Max, Fabriksbesitzer in Marienthal.
Nast W., Ingenieur und Bauunternehmer in Wien.
Noitz Heinrich, Ober-Ingenieur der Nordbahn in Wien.
Schmidt Theodor Hermann, Maschinenfabrikant in Prag.
Trathnig Moriz, Inspector der Südbahn in Wien.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Hanninger Anton, Ober-Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahngesellschaft in Wien.
Lenz Carl, Maschinenfabrikant in Wien.

III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Acham Paul, k. u. k. Hauptmann im Geniestabe, Lehrer am höheren Geniecourse in Wien.
Aufrecht Wilhelm, Ingenieur, Cellulose- und Papier-Fabrikant in Wien.
Chirer Sigmund, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Lemberg.
Cicin Carl, k. k. Bezirks-Ingenieur in Sinj.
Czermak Guido, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Hainfeld.
Girardoni Bruno, techn. Director der westd. Jute-Spinnerei und Weberei in Beuel b. Bonn.
Haberdast Gustav, Ingenieur der Firma F. Ringhoffer in Smichow.
Iglatowski Josef, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Pavlin Franz, k. k. Ingenieur der Statthalterei in Triest.
Röthler Carl, techn. Director der Lampen- und Metallwaaren-Fabrik von R. Ditmar in Wien.
Schramm Ladislaus, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Krakau.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.**Versammlung vom 20. April 1893.**

Der neugewählte Obmann, k. k. Oberbergrath Anton Rücker eröffnet die Sitzung, dankt in warmen Worten für die auf ihn gefallene Wahl und begrüßt den Obmann-Stellvertreter und Schriftführer, sowie den neugewählten Arbeits-Ausschuss. Hierauf hält er eine warme Ansprache an den scheidenden Obmann Herrn Hofrath Ritter v. Rossigwall, in welcher er ihm den Dank ausspricht für die dem Vereine und besonders der Fachgruppe in seiner Eigenschaft als Obmann-Stellvertreter und als Obmann geleisteten Dienste, und fügt noch den Wunsch bei, daß es ihm noch viele Jahre gegönnt sein möge, in ungeschwächter körperlicher und geistiger Frische an den Arbeiten des Vereines und der Fachgruppe theilzunehmen.

Herr Hofrath Ritter v. Rossigwall dankt sodann für die freundliche Anerkennung, und erklärt, daß er bis an sein Lebensende sowie bisher allen Fachgenossen ein treuer Freund und College und dem Vereine und der Fachgruppe ein treues Mitglied bleiben werde.

Hierauf hält Ingenieur Wolfgang Wendelin seinen angekündigten Vortrag: „Ueber die elektrische Kraftübertragung am Ziegler-Schacht in Nürschau, Böhmen“, welcher Vortrag in der Zeitschrift demnächst erscheinen soll, weshalb von näheren Mittheilungen aus demselben vorläufig Umgang genommen wird.

Dieser Vortrag, welcher durch eine ganze Reihe prächtig ausgeführter Zeichnungen und von ausgestellten Modellen wesentlich unterstützt wurde, und den Fachgenossen Gelegenheit bot, mit den neuesten Nutzanwendungen der Elektrizität beim Bergbaue näher vertraut zu werden, fand seitens aller Anwesenden den lebhaftesten Beifall.

Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen wünscht der Obmann noch allen Fachgenossen einen angenehmen Sommer und schließt mit dem Rufe auf frohes Wiedersehen im Herbst und einem herzlichen Glück auf! die Versammlung.

Der Schriftführer:

C. Habermann.

Der Obmann:

Rücker.

Berichte aus anderen Fachvereinen.**Section der absolvirten Techniker des mährischen Gewerbevereines.**

Am Montag den 5. I. M. fand unter dem Vorsitze des Obmannes Hochschulprofessors Joh. Brik eine gut besuchte Versammlung der genannten Section statt, an der sich auch mehrere auswärtige Mitglieder

Personalnachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Ingenieur der Oesterreichischen Localeisenbahn-Gesellschaft in Wien, Herrn Franz Götzl, das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Offene Stellen.

23. An der zu Marburg a. d. Drau zu errichtenden landwirthschaftlich-chemischen Landesversuchsstation gelangt die Stelle eines Vorstandes mit dem Jahresgehalt von 1600 fl. und 300 fl. Wohnungsberechtigung und Anspruch auf drei Quinquennalzulagen à 200 fl. Gesuche sind unter Nachweis der zurückgelegten Staatsprüfungen über chemische Fachstudien an einer technischen Hochschule und bisherige praktische Verwendung bis 1. Juli 1893 an den steiermärkischen Landesausschuss zu senden.

24. Beim Staatsbaudienste für Krain gelangt die Stelle eines Ingenieurs mit den Bezügen der IX. Rangklasse, eventuell auch die Stelle eines Bauadjuncten der X. Rangklasse zur Besetzung. Gesuche mit Nachweis der zurückgelegten bautechnischen Studien über Ablegung der Staatsprüfungen, sowie Prüfung für den Staatsbaudienst

INHALT. Ueber die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen und die Schaffung von Donau-Häfen für Wien. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 22. April 1893 von Ober-Ingenieur Anton Waldvogel. (Schluss zu Nr. 23.) — Ueber Förderkosten. Von Joh. G. Ritt. v. Schoen, k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien. — Verfall eines neugebauten Hauses. Von Julius Koch. — Formel für den Einfluss verschieden guter Luftleeren auf den Dampfverbrauch. Von Ingenieur Josef Popper. — Zur Durchführung des Gesetzes betreffend die Regelung der Baugewerbe. — Vereins-Angelegenheiten: Geschäftsbericht für die Zeit vom 29. April bis 5. Juni 1893. Fachgruppen-Bericht der Berg- und Hüttenmänner. Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

betheiligten. Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten erstattete Reichsrathsabgeordneter Dr. Jos. Habermann einen übersichtlichen Bericht über den Stand der Bestrebungen zur Schaffung einer einheitlichen Mittelschule. Er verwies hierbei auf eine jüngst in Krakau erschienene, von Prof. Carl Kunz, Schulrath v. Trzaskowski und Prof. Joh. Pawlica ausgearbeitete Broschüre, welche nach eingehender Begründung einen vollständig ausgearbeiteten Organisations-Entwurf der zu schaffenden österreichischen Einheitsmittelschulen auf Grundlage und unter Textbenützung des Entwurfes der Organisation der Gymnasien vom Jahre 1849 enthält. Es sei erfreulich, daß die Bewegung auf diesem Gebiete schon weitere Kreise zu ziehen beginne und der derselben zu Grunde liegende Gedanke an verschiedenen Orten zum Ausdruck komme.

An Stelle der jetzigen Gymnasien und Realschulen soll die einheitliche Mittelschule treten, wobei das Griechische zu entfallen hätte. Da nun eine vierzigjährige Erfahrung dargethan hat, daß das vorgesteckte Ziel im griechischen Sprachunterrichte nicht zu erreichen ist, so erübrigt nichts anderes als im Sinne des Organisationsstatutes des Jahres 1849 denselben ganz aufzugeben. Der Berichterstatter citirte die Aussprüche der Historiker Sybel und Treitschke, des Dr. Paulsen u. m. A., welche sich in gleichem Sinne aussprechen. Er erklärt die vorliegende Arbeit als sehr verdienstvoll, da sie die Grundlage schaffe, auf welcher weitergebaut werden könne, spricht sich jedoch gegen die Beibehaltung der Zweistufigkeit des Mittelschulunterrichtes aus und erläuterte den Lehrplan, die Stundenzahl etc.

An diese Ausführungen schloss sich eine sehr lebhaft geführte und interessante Debatte an. Fabrikant Merz erwähnte, daß Schulrath Trzaskowski ein hervorragender Philologe und ein sehr angesehener Schulman sei, dessen Stimme beachtet werden muss. Er wünschte Aufklärungen über den Zweck der einheitlichen Mittelschule.

Dr. Habermann erwiderte, daß mit der Einführung der einheitlichen Mittelschule die künstliche Scheidewand zwischen humanistisch und realistisch Gebildeten fallen müsse und damit der Hauptschritt zur Erlangung der Gleichberechtigung der Techniker mit den anderen an den Hochschulen vorgebildeten Ständen gethan sei. Die Techniker haben das lebhafteste Interesse an dieser Frage und müssen in Befolgung ihrer Standesinteressen für die einheitliche Mittelschule eintreten.

Prof. Hönig führt aus, daß es nur eine allgemeine Bildung geben könne. Prof. Donath beleuchtet den Werth der einheitlichen Mittelschule vom praktischen Gesichtspunkte. Ingenieur Biberle verweist auf die Verhandlungen über diesen Gegenstand auf den Oesterr. Ingenieur- und Architekten tagen.

Die Frage wurde von den Genannten und den Herren Ing. Neumann, Ehrenreich, Prof. Brik u. A. von verschiedenen Gesichtspunkten durchsprochen und beschlossen, den Verfassern der obgenannten Broschüre die Anerkennung auszusprechen und die Action für die einheitliche Mittelschule im Einvernehmen mit befreundeten Corporationen energisch zu betreiben.

Die nächste Sitzung findet am Montag den 12. I. M. statt, in welcher Ober-Ingenieur Biberle über ein Gutachten für die Ministerialverordnungen zur Ausführung des Baugewerbegesetzes berichten wird.

Vermischtes.

und Kenntniss beider Landessprachen sind bis 27. Juni I. J. an die Statthalterei in Laibach zu richten.

25. An der in Tetschen a. d. Elbe mit Beginn des Schuljahres 1893/94 zu eröffnenden k. k. Staatshandwerkerschule sind mehrere Lehrstellen zu besetzen. Näheres im Anzeigenthail d. Bl.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.**Fachgruppe für Gesundheitstechnik.***Montag, den 19. Juni 1893*

Besichtigung der von der Actiengesellschaft „Deutsch-österreichische Mannesmannröhren-Werke“ über die Kronprinz Rudolfs-Brücke gelegten Rohrstränge für die Wasserleitung zu den Kaiser-mühlen. Zusammenkunft um 5^{1/2} Uhr Nachmittags bei dem k. k. Verzehrungssteuer-Linienamte, II. Bezirk, Erzherzog Carl-Platz.

Beraneck
Schriftführer.

**Versuche über den Luftwiderstand gewölbter Flächen im Winde und auf Eisenbahnen
mit Rücksicht auf das Problem dynamischer Flugmaschinen. *)**

Von Georg Wellner, Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

(Hiezu die Tafel XVIII.)

Angeregt durch die neuesten aëronautischen Bestrebungen, auf dynamischem Wege durch Bewegung von Flügelflächen die erforderliche Hebekraft zu erzeugen, sowie veranlasst durch die außergewöhnliche Divergenz und Unsicherheit in den Angaben über die Größe und Richtung des Luftwiderstandes von Flächen, welche unter sehr kleinen Winkeln der Luftströmung entgegenstehen, schritt ich dazu, mir durch selbstangestellte Versuche über die unklaren Punkte Gewissheit zu verschaffen. Es handelte sich mir bei diesen Proben und Untersuchungen in erster Reihe nicht so um die Ausfindigmachung irgend einer theoretisch begründeten Formel für die Bestimmung des Luftwiderstandes, als um die thatsächliche Beobachtung und Eruirung von Zahlenwerten, an welche man sich bei gegebener Aufgabe vom maschinenbaulichen Standpunkte aus zu halten berechtigt ist mit dem Bewußtsein, nicht ganz im Dunklen zu tappen und nicht in übergroße Fehler verfallen zu können. Als bekannt und sowohl durch die hydrodynamischen Gesetze als auch durch vielfache zuverlässige Versuche innerhalb der üblichen Grenzen sichergestellt, sei vorausgesetzt die Grundgleichung für den dynamischen Luftdruck oder Luftwiderstand senkrecht vom Winde getroffener oder gegen ruhende Luft senkrecht bewegter ebener Flächen :

$$W = F_v^2 \frac{\gamma}{g} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Hierin bedeutet W die hervorgerufene Kraft in Kilogrammen, F die Fläche in m^2 , v die Geschwindigkeit in m per Sekunde, γ das spezifische Gewicht der Luft und $g = 9.808$ die Acceleration der Schwere.

Der Luftwiderstand senkrecht von der Luftströmung getroffener Flächen ist proportional der Luftdichte, der Flächen-
größe und dem Quadrate der Geschwindigkeit. Die Schwankungen,
welchen die Formel unterworfen ist, beziehen sich nur auf die
Veränderlichkeit in der Luftdichte γ , auf die Ungleichmäßigkeit
der Windgeschwindigkeit v und auf die Unsicherheit über das
Ausmaß der in Rechnung zu stellenden Fläche F . Das spezifische
Gewicht der Luft ist nämlich abhängig von der jeweilig
herrschenden Temperatur und dem Barometerstand. Für die
Normalwerthe $t_0 = 0^\circ$ $b_0 = 760 \text{ mm}$ beträgt das spezifische
Gewicht $\gamma_0 = 1.294$; für die correspondirenden Größen t und b
bei einem anderen Luftzustand ist dann nach dem Gay-Lussac-
Mariotte'schen Gesetze:

$$\gamma = \gamma_0 \frac{b}{b_0} \cdot \frac{273 + t_0}{273 + t} = 1.294 \cdot \frac{b}{760} \cdot \frac{273}{273 + t},$$

wobei noch wegen des Feuchtigkeitsgrades der Luft eine wenig erhebliche Correctur zu machen wäre. Bei Messungen im Winde, insbesondere bei Verwendung großer Flächen zeigen sich ferner in den Ergebnissen verschiedener Experimentatoren nicht unbedeutende Abweichungen; dies ist aber nur aus dem Grunde der Fall, weil die natürliche Luftströmung an und für sich in Richtung und Stärke durchaus keine Stetigkeit besitzt und weil die einzelnen

*) Mit Bezug auf den Vortrag des Verfassers in der Vollversammlung am 19. November 1892, (siehe Zeitschrift vom 27. Jänner 1893, S. 49) zusammengestellt.

Partien der dem Windanprall ausgesetzten Fläche in äußerst ungleichförmiger und wechselnder Weise getroffen werden. Alle Experimente bei ruhiger Luft in abgeschlossenen Räumen, wo die vorwärtsbewegten Flächen von einer vollkommen gleichmäßigen künstlich geschaffenen Gegenströmung der Luft getroffen werden, zeigen dagegen vorzüglich verlässige, mit der Formel gut übereinstimmende Resultate. Schließlich darf nicht unerwähnt gelassen werden, daß auch die absolute Größe der benützten Flächen, sowie deren Form und Umfangsentwicklung einen gewissen Einfluss insoferne auszuüben scheint, als größere Flächen im Vergleich mit kleineren, desgleichen auch quadratische und kreisrunde Scheiben gegenüber langgestreckt rechteckigen oder in mehrfache Theile gesonderten Flächen, einen merklich kleineren Luftwiderstand pro m^2 geben. Diese Erscheinung steht mit dem sich in der Luft abspielenden Prozesse im Zusammenhange. Vor der senkrecht bewegten Fläche schieben sich nämlich die Lufttheilchen dichter zusammen; es bildet sich eine hügelartige Anstauung, welche sich fest an die Fläche anschmiegt und mit ihr weiter geht, während die neu herankommende Luft ausweichend quer zur Seite gedrängt wird, und zwar entspricht die Verdichtung auf

Seite gedrängt wird, und zwar entspricht die Verdünnung $\frac{v^2}{2g}$ der Vorderseite der Fläche einer Luftsäulenmanometerhöhe $\frac{v^2}{2g}$; desgleichen die auf der Rückseite herrschende Verdünnung einer ebenso großen Höhe $\frac{v^2}{2g}$, so daß die Druckdifferenz zu beiden Seiten der Fläche, conform mit dem Ausdrücke in der Gleichung 1), den Werth: $\frac{v^2}{2g} + \frac{v^2}{2g} = \frac{v^2}{g}$ annimmt. An den Rändern der Fläche nun, wo die Luft von vorn nach rückwärts hinüberfließt, entstehen Contractionerscheinungen und Wirbelbildungen, durch welche der verdrängende Querschnitt der bewegten Fläche ringsherum einen kleinen Zuwachs erfährt und zwar einen Zuwachs, der umso mehr zur Geltung kommen muss, je länger im Verhältnis zum Inhalte der Fläche die Ausdehnung ihres Umfanges ist.

Im Gegensatz zu der eben besprochenen Erscheinung hat die oberflächliche Beschaffenheit, die Glätte oder Rauigkeit der senkrecht bewegten Fläche keine Einwirkung auf die Größe des wachgerufenen Luftdruckes. So ist beispielsweise der Luftwiderstand einer hohlen Halbkugel, welche mit der Hohlung gegen die Luft bewegt wird, genau ebenso groß, wie jener einer gleichgroßen Kreisfläche, weil sich in beiden Fällen ein und derselbe Stauhügel von verdichteter Luft herausbildet und hiedurch auch die Verdrängung, sowie das Nachrückwärtsströmen der Luft in gleicher Weise vor sich geht.

Aus den vorangehenden Betrachtungen geht hervor, daß die Grundformel 1) für die senkrechte Bewegung ebener Flächen als principiell richtig und zutreffend anzusehen sei und mag noch hinzugefügt werden, daß der darin vorkommende Factor γ für

gewöhnliche Mittelwerthe des Luftzustandes mit rund $\frac{1}{8}$ angesetzt werden kann. Wesentlich anders gestaltet sich die Sache, wenn schräggestellte ebene oder gewölbte Flächen der Luftströmung ausgesetzt sind. Da ist ein symmetrisches Ausweichen der ver-

drängten Luft quer zur Bewegungsrichtung nicht mehr vorhanden, sondern es strömt die Luft je nach den Neigungsverhältnissen und Formen der Fläche, so gut sie kann, entlang derselben in schiefer Richtung vorüber. Luftreibungen längs der Fläche, Wirbelbewegungen und Störungen aller Art an den Rändern treten hiezu und beeinflussen den an der Fläche geweckten Luftdruck sowohl der Größe als auch der Richtung nach, so daß dessen Bestimmung äußerst schwierig wird. Unter Beibehaltung der Form der Gleichung 1) können wir für den allgemeinen Fall den Luftwiderstand beliebiger Flächen schreiben:

$$W = F_v^2 \frac{\gamma}{g} \cdot a \quad \dots \quad 2)$$

wobei der hinzutretende Factor a in seiner Abhängigkeit von der Neigung und Form der bewegten Fläche noch zu bestimmen ist. Unter Voraussetzung einer horizontalen Bewegung und einer auf beiden Seiten der verticalen Längsmittlebene gleichartigen Bauart der Fläche lässt sich die geweckte Kraft W zerlegen in eine Horizontalcomponente W_x im Sinne der Bewegungsrichtung, welche wir den Stirnwiderstand heißen wollen, und in eine Verticalcomponente W_y , welche, nach oben gerichtet, als Hebekraft aufzufassen ist. Nennen wir den Winkel, unter dem die Richtung des hervorgerufenen Luftwiderstandes von der Verticalen absteht, β , so gelten die Beziehungen des Kräfteparallelogrammes: (siehe die Text-Fig. 1):

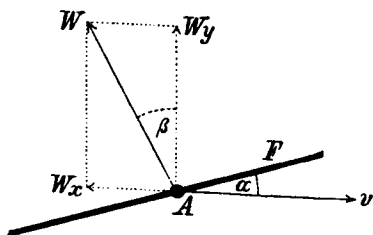


Fig. 1.

$$\left. \begin{aligned} W^2 &= W_x^2 + W_y^2 \\ W_x &= W \sin \beta \\ W_y &= W \cos \beta \end{aligned} \right\} \frac{W_x}{W_y} = \operatorname{tg} \beta \quad \dots \quad 3)$$

Zum vollständigen Bilde der erzeugten Gesamtwirkung gehört in erster Reihe die Ermittlung:

1. Der Lage des Angriffspunktes A der Kraft auf der Fläche,
2. des Richtungswinkels β ,
3. des Factors a der Gleichung 2).

Hinsichtlich aller Punkte, insbesondere aber des dritten herrscht in den üblichen Ansätzen noch eine große Unsicherheit.

Für ebene, unter einem Elevationswinkel α schräg gestellte Flächen findet man in dem bekannten Ingenieur Taschenbuch: „Hütte“ bis zum Jahre 1892 angegeben: $a = \sin^2 \alpha$. In der neuesten Auflage 1893, I Theil S. 278 erscheint jedoch neben dieser älteren Angabe weiters angeführt: nach F. R. v. Lössl $a = \sin \alpha$, nach Rayleigh und E. Gerlach:

$$a = \frac{(4 + \pi) \sin \alpha}{4 + \pi \sin \alpha}$$

und schließlich beigefügt die Bemerkung: „Zur Zeit fehlt es an genügenden Versuchen darüber, welche Formel die richtige ist. Die erste Formel gibt die kleinsten, die dritte die größten Werthe.“

Die angeführten Ausdrücke differiren für kleine Winkel α ganz außerordentlich; sie liefern z. B. für $\sin \alpha = 0.05$ oder $\alpha = 2^\circ 23'$ $a = 0.0025$, $a = 0.0500$, $a = 0.0859$, also Größen im Verhältnisse wie 1:20:37. Der in der „Hütte“ ausgesprochenen Anschauung gegenüber ist jedoch nachdrücklich zu betonen, daß in gegenwärtiger Zeit, nach der Publication der ebenso gediegenen als umfangreichen und verlässigen Untersuchungen des Ober-Ingenieurs Friedrich v. Lössl in Wien nur die zweite Formel $a = \sin \alpha$ als zutreffend angesehen zu werden verdient, soweit es sich um ebene, beiderseits von Luft umflossene Schräg-

flächen handelt und sofern man von dem leider unvermeidlichen Stirnwiderstand der Vorderkante, sowie von dem Einfluss der Luftreibung und der seitlichen Wirbelstörungen absehen darf.*)

Unter dieser Voraussetzung steht der gegen die Fläche wirksame dynamische Luftdruck senkrecht auf dieselbe, der Winkel β ist gleich dem Winkel α (siehe die Fig. 1) und man darf für ebene Schrägflächen als richtig ansehen die Formel:

$$\left. \begin{aligned} W &= F_v^2 \frac{\gamma}{g} \sin \alpha \\ W_x &= W \sin \alpha = F_v^2 \frac{\gamma}{g} \sin^2 \alpha \\ W_y &= W \cos \alpha = F_v^2 \frac{\gamma}{g} \sin \alpha \cos \alpha \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 4)$$

Für gewölbte Flächen gelten diese Gleichungen nicht mehr und bleibt hinsichtlich derselben die Unklarheit über die Größe des Factors a sowie über den Richtungswinkel β des Luftwiderstandes unbehoben.

Es liegen zwar ziemlich ausgedehnte Luftwiderstandsversuche mit gewölbten Flächen von Otto Lilienthal vor,**) deren Resultate beziehen sich jedoch nur auf eigenartige Umstände, welche nicht in allen Fällen zutreffend erscheinen; dann hat auch F. R. v. Lössl, wie mir durch Privatmittheilungen bekannt wurde, im Sommer 1892 zahlreiche Versuche mit gewölbten Flächen an einem Rotationsapparate angestellt, deren Publication jedoch leider bisher nicht erfolgt ist.

Eine theoretische Ermittlung des Luftwiderstandes gewölbter Flächen in der Art, daß man dieselben in differentiale Theilflächen von verschiedener Neigung zerlegt, den dagegen wirkenden Luftdruck nach der Formel für ebene Schrägflächen bestimmt und dann die Summirung, beziehungsweise Integration vornimmt, führt zu durchaus falschen Resultaten, weil die Lufttheilchen gegen die einzelnen Flächenelemente nicht in gleicher Richtung auftreten, sondern je nach der Wölbung und Form der Fläche in verschiedenartig sich anschmiegenden Bahnen abgelenkt werden.

Aus diesen Gründen entschloss ich mich im Vorjahre, soweit es mir Zeit und Mittel erlaubten, selbstständige Experimente über die fraglichen Punkte anzustellen. Das Problem der dynamischen Flugmaschinen, deren Lösung ich als vorgestecktes Ziel dabei stets vor Augen hatte, führt auf die Aufgabe, mit möglichst geringem Arbeitsaufwand möglichst viel Hebekraft zu erzeugen, oder mit anderen Worten, solche Flächenformen zu construiren und eine derartige Bewegungsart derselben ausfindig zu machen, daß bei kleinstem Stirnwiderstand W_x , welcher ja durch motorische Leistung bewältigt werden muss, der größte Auftrieb W_y zum Schwebenderhalten des Flugfahrzeuges gewonnen werde. Es handelt sich dabei vornehmlich um das Ausforschen der Bedingungen für das Minimum des Verhältnisses $\frac{W_x}{W_y} = \operatorname{tg} \beta$, folglich auch für das Minimum des Winkels β .

Die für die Frage der Ausführbarkeit von dynamischen Flugmaschinen wichtigsten zwei Größenverhältnisse sind:

1. Die spezifische Tragfähigkeit oder die für je 1 m² Flügelfläche erzielte Hebekraft, deren Ausdruck nach den Formeln 2 und 3 lautet:

$$\frac{W_y}{F} = v^2 \frac{\gamma}{g} \frac{a}{\cos \beta} \quad \dots \quad 5)$$

Der reciproke Werth des Quotienten $\frac{F}{W_y}$ bedeutet die für jedes Kilogramm Hebekraft erforderliche Fläche.

*) F. Fink veröffentlicht im „Civil-Ingenieur“ 1892, S. 635 eine schöne Arbeit über Widerstandsversuche im Wasser, aus welchen hervorgeht, daß der Factor $a = \sin \alpha$ in der Widerstandsgleichung auch für schiefe von der Wasserströmung getroffene ebene Flächen Giltigkeit bat.

**) Otto Lilienthal: Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst, Berlin 1889.

2. Die spezifische Leistungsfähigkeit, d. i. die auf je 1 kg Gewicht des ganzen Flugfahrzeuges secundlich entfallende Arbeitsleistung des mitgenommenen Motors.

Dieselbe lässt sich aus Gleichung 3) und der Fig. 1 entnehmen, und beträgt:

$$\frac{A}{W_y} = \frac{W_x \cdot v}{W_y} = v \operatorname{tg} \beta \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

Der reciproke Werth $\frac{W_y}{A}$ stellt den für jeden Secundenmeterkilogramm geleisteter Arbeit gelieferten Auftrieb dar. *)

Nach vielfachen theoretischen Untersuchungen und langwierigen, mühevollen praktischen Proben und Bemühungen, deren Beschreibung ich an dieser Stelle, weil dies zu weit führen würde, unterlassen will, gelangte ich zu der Ueberzeugung, daß schmal gebaute, sanft gewölbte, im Wesentlichen dem Vogelflügel ähnliche Flächen, welche unter sehr kleinen Elevationswinkeln gegen die Luftströmung vorwärtsbewegt werden, dem oben erörterten Zwecke am besten entsprechen und benützte ich deshalb bei meinen Experimenten ausschließlich nur solche günstig gestaltete Flächen.

Zum Behufe der Beobachtung und Messung des Luftwiderstandes solcher Flächen aus verschiedenen Gesichtspunkten baute ich fünf Versuchsapparate, welche einzelweise und in mehreren Combinationen, je nachdem es der Bedarf erheischte, verwendet wurden.

Abgesehen von verschiedenartig construirten Vorrichtungen zum Messen des Winddruckes bediente man sich meines Wissens zum Zwecke von Luftwiderstandsbestimmungen bisher immer nur der Rotationsapparate, an welchen die zu prüfenden Flächen im Kreise herumgeführt werden. Auch ich benützte solche, weil sie sehr bequem sind für anderweitige Proben; bei den vorliegenden Untersuchungen vermied ich jedoch diese Methode mit Absicht aus dem Grunde, weil die Drehbewegung an den einzelnen Flächen aus dem Grunde, weil die Drehbewegung an den einzelnen Flächen theilen ungleiche Umlaufgeschwindigkeiten, dadurch ungleiche Verdichtungen und Verdünnungen unter- und oberhalb der Flächen, und demzufolge radial und achsial gerichtete Luftströmungen verursacht, welche die Hebewirkung schmälern. Die Differenzen in den Ergebnissen der Versuche mit Rotationsapparaten gegenüber jenen, welche die geradlinig fortschreitende Bewegung der Flächen liefert, sind besonders bei größeren Geschwindigkeiten sehr bedeutend.

Meine fünf Versuchsapparate, deren Beschreibung im Nachfolgenden der Aufzählung der Versuche selbst und deren Resultaten vorausgeschickt ist, beziehen sich auf Experimente mit ruhenden Flächen im Winde, und auf solche mit Flächen, welche auf Eisenbahnen vorwärtsbewegt werden.

Beschreibung der Versuchsapparate.

Der erste der von mir verwendeten Apparate bezweckt die Messung der Windgeschwindigkeit. Die üblichen Anemometer, nämlich das Flügelrad von Dr. Robinson mit vier hohlen Halbkugeln, sowie jene mit rotirenden Schraubenpropellern genügten mir nicht, weil sie wegen der ungleichen Radien, welchen die Umlaufbewegung vor sich geht, unverlässig sind, und weil sie wegen der Trägheit der rotirenden Massen nur ausgleichene arithmetische Mittelwerthe liefern, während für die Wirkung der Luftströmung die geometrischen Mittelwerthe maßgebend sind.

Der Apparat I, Fig. 1 und 2 auf Taf. XVIII (in $\frac{1}{5}$ nat. Größe gezeichnet) ermöglicht es, den Druck der jeweilig herrschenden Luftströmung durch einen Winkelausschlag abzulesen, und hieraus die Windgeschwindigkeit zu bestimmen. An einem Sockel mit fester Säule *S* drehbar, befindet sich eine Hülse mit einem zwischen Stahlspitzen beweglichen Parallelogrammgehänge *P*, an welchem vorne dem Wind entgegen eine kreisrunde Blechscheibe *K* und nach unten zu ein Pendelgewicht *Q* und ein Gradbogen *B*

angebracht ist. Die rückwärts angeordnete Windfahnenfläche *W* hat den Zweck, die Kreisplatte *K* bei wechselnder Windrichtung immer senkrecht gegen die Luftströmung einzustellen. Die Scheibe hat einen Durchmesser von 159.5 mm, ein Flächenmaß von 200 cm² und wiegt 153 Gramm; das Pendelgewicht *Q* ist 200 Gramm schwer; die Hebelsarmlängen des Parallelogramms und des Pendels betragen $a = 50$ mm und $A = 120$ mm. Das Gewicht der Gelenkstangen und des oberen Gegengewichtes *q* sind derart justirt und ausgeglichen, daß der Apparat bei ruhiger Luft in jeder Winkelstellung sich in stabiler Ruhelage befindet, bei geringster Windströmung jedoch den äußersten Winkelausschlag zeigt. In Folge des Parallelogrammgehänges bleibt die dem Windanprall ausgesetzte Kreisplatte *K* trotz der eintretenden Verschiebung immerfort in verticaler Stellung, wie das die punktirten Linien im Bilde anschaulich machen. An die vorstehenden Bolzen des Pendelgewichtes *Q* lassen sich nun zu beiden Seiten die Scheibchen *G* als Zulagegewichte aufstecken (siehe die Seitenfigur 2), durch deren Einfluss der Pendel bei Windstille mit seinem Zeiger auf 0° weisend, vertical nach unten hängen muss, bei Wind jedoch auf irgend einen Winkel des Gradbogens *B* hinaussteigt. Je mehr Scheibchen — es waren acht Stück zu je 12.5 Gramm Gewicht in Benützung — aufgelegt werden, desto kleiner wird naturgemäß der sich einstellende Ausschlagwinkel. Für die Gleichgewichtslage

bei einem Winkel φ steht dem Winddruck $F_v^2 \frac{\gamma}{g}$ mit seinem Hebelsarm $a \cos \varphi$ ein Zulagegewicht *G* mit einem Hebelsarm $A \sin \alpha$ gegenüber. Die Gleichsetzung der Drehmomente liefert:

$$F_v^2 \frac{\gamma}{g} \cdot a \cos \varphi = G A \sin \varphi$$

und mit Einsetzung der concreten Zahlenwerthe, wobei *G* in Gramm angesetzt ist:

$$\frac{200}{10000} \cdot v^2 \cdot 0.12 \cdot \frac{50}{1000} = \frac{G}{1000} \cdot \frac{120}{1000} \operatorname{tg} \varphi \quad \text{oder:} \\ v = \sqrt{G \operatorname{tg} \varphi} \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

Man braucht somit nur das Zulagegewicht *G* (in Gramm) zu notiren und den Winkelausschlag φ am Gradbogen abzulesen, um hieraus nach obiger Formel die Windgeschwindigkeit *v* (in Metern pro Secunde) ermitteln zu können. Durch Aufsetzen von verschieden großen Gewichten *G*, bzw. von mehr minder vielen Zulagscheibchen am Pendel und durch Beobachtung der sich jedesmal einstellenden Winkel lassen sich die einzelnen Ablesungen gegeneinander gut controliren.

Die nachfolgende Tabelle A gibt die Resultate der Formel für die Winkel von 0° bis 45°.

Der zweite Apparat dient zur Ermittlung der Vertical- und Horizontal-Componente des Luftwiderstandes gewölbter Flächen im Winde und bei der Fahrt auf Eisenbahnen. Fig. 3—6, Taf. XVIII (in $\frac{2}{5}$ nat. Größe). An einem Sockel mit fester Säule *S* drehbar, und außerdem vertical auf- und abschließbar, befindet sich die Hülse *H* mit einem Querstück, zwei horizontalen Führungsbolzen und dem darauf hin und her beweglichen Doppelkreuzstück *D*, an dessen Enden rechts und links in entsprechenden Sätteln je eine Flügelfläche *F* unter beliebigem Winkel eingeklemmt werden kann. Die rückwärts eingespannte Windfahnenfläche *W* hat den Zweck, bei wechselnder Windrichtung die Flügel stets in die richtige Stellung gegen die Luftströmung zu bringen. Die Hülse mit dem ganzen beweglichen Flügelapparat ist ober der festen Säule auf einer verticalen Spiralfeder aufgehängt, deren elastisches Auf- und Abwärtsspiel mittelst einer aus der festen Säule herausgearbeiteten Ringzahnstange und einem darin eingreifenden, seitlich in der Hülse gelagerten Zahnradchen auf den Zeiger des Zifferblattes *A* derart übertragen wird, daß das jeweilig auf der Feder lastende Gewicht, folglich durch die bei der Flächenbewegung eintretende Gewichtsverminderung auch die jeweilig erzeugte Hebekraft abgelesen werden kann. (Siehe Fig. 3 und 4.) Eine an dem Verbindungsbügel *V* der Führungsbolzen angebrachte zweite Spiralfeder regelt

*) Siehe hierüber die diesbezügliche Publication des Autors in der Zeitschrift für Luftschiffahrt 1891, Heft 3/4, 7/8 11, und 1892, Heft 3.

A) Tabelle zur Bestimmung der Windgeschwindigkeit
mit dem Apparate I nach der Formel $v = \sqrt{g \cdot \text{tg } \varphi}$.

Aus- schlag- winkel φ°	$\text{tg } \varphi$	$\sqrt{\text{tg } \varphi}$	Windgeschwindigkeit in Metern pro Secunde bei einem Zulagegewicht G			
			von 25 oder 2	50 4	75 6	100 Gramm 8 Scheibchen
1	0.01746	0.132	0.66	0.93	1.14	1.32
2	0.03492	0.187	0.93	1.32	1.62	1.87
3	0.05241	0.229	1.14	1.62	1.98	2.29
4	0.06993	0.264	1.32	1.87	2.29	2.64
5	0.08749	0.296	1.58	2.09	2.56	2.96
6	0.10510	0.324	1.62	2.29	2.81	3.24
7	0.12278	0.350	1.75	2.48	3.03	3.50
8	0.14054	0.375	1.87	2.65	3.25	3.75
9	0.15838	0.398	1.99	2.82	3.45	3.98
10	0.17633	0.420	2.10	2.97	3.66	4.20
11	0.19438	0.441	2.20	3.12	3.82	4.41
12	0.21256	0.461	2.30	3.26	3.99	4.61
13	0.23087	0.480	2.40	3.40	4.16	4.80
14	0.24933	0.499	2.50	3.53	4.32	4.99
15	0.26795	0.517	2.58	3.66	4.48	5.17
16	0.28675	0.535	2.68	3.79	4.63	5.35
17	0.30573	0.553	2.76	3.91	4.79	5.53
18	0.32492	0.570	2.85	4.03	4.94	5.70
19	0.34433	0.587	2.93	4.15	5.08	5.87
20	0.36397	0.603	3.02	4.26	5.22	6.03
21	0.38386	0.619	3.10	4.38	5.36	6.19
22	0.40403	0.636	3.18	4.50	5.51	6.36
23	0.42447	0.652	3.26	4.61	5.65	6.52
24	0.44523	0.668	3.34	4.72	5.78	6.68
25	0.46631	0.683	3.41	4.83	5.91	6.83
26	0.48773	0.698	3.49	4.94	6.04	6.98
27	0.50953	0.714	3.57	5.05	6.18	7.14
28	0.53171	0.729	3.64	5.16	6.31	7.29
29	0.55431	0.745	3.72	5.27	6.45	7.45
30	0.57735	0.760	3.80	5.37	6.58	7.60
31	0.60086	0.775	3.88	5.48	6.71	7.75
32	0.62487	0.790	3.95	5.59	6.84	7.90
33	0.64941	0.806	4.03	5.70	6.98	8.06
34	0.67451	0.821	4.11	5.81	7.11	8.21
35	0.70021	0.837	4.19	5.92	7.25	8.37
36	0.72654	0.852	4.26	6.03	7.38	8.52
37	0.75355	0.868	4.34	6.14	7.52	8.68
38	0.78129	0.884	4.42	6.25	7.66	8.84
39	0.80978	0.900	4.50	6.36	7.79	9.0
40	0.83910	0.916	4.58	6.47	7.93	9.16
41	0.86929	0.933	4.66	6.59	8.08	9.33
42	0.90040	0.949	4.74	6.71	8.22	9.49
43	0.93252	0.966	4.83	6.83	8.37	9.66
44	0.96569	0.983	4.92	6.95	8.51	9.83
45	1.0	1.0	5.0	7.07	8.66	10.0

das horizontale Hin- und Herspiel der Flügelflächen sammt dem Doppelkreuzstück D und dem sich daran lehnenen Zeiger, welcher am Gradbogen B den geweckten Horizontal- oder Stirnwiderstand unmittelbar zu messen gestattet. (Siehe Fig. 3 und 5.) Die Theilungslinien sowohl des Zifferblattes A (von 0 bis 2 kg reichend), als auch jene des Gradbogens B (von 0 bis 0.5 kg) wurden empirisch aufgetragen, genau justirt und während der Versuche auf ihre Richtigkeit hin öfter nachcontrolirt. Zur Ausrüstung des Apparates gehören weiters die zwei am Doppelkreuzstück D befestigten Zifferblätter C , nach deren Gradtheilung der gewünschte Elevationswinkel der Flächen eingestellt werden kann. Obenauf befindet sich endlich die Schale G zur Aufnahme etwaiger Belastungsgewichte.

Die Flügelflächen, deren Grundrissform, Längs- und Querschnitt aus den Fig. 5 und 6 ersichtlich ist, sind aus Laubsäge-

holz gefertigt, in von vorn gegen rückwärts und von innen nach auswärts hin, von 3 mm auf 1 mm abnehmender Stärke, ausgestattet mit verhältnismäßig großer Elasticität und Festigkeit, überall wohlgeglättet, an den Rändern und Kanten zugerundet, versehen mit einer stärkeren Endrippe und einer schwächeren Mittelrippe, durch welche die sanft parabolische Wölbung gesichert ist. Die Wölbungstiefe (das ist die Pfeilhöhe des Bogens) beträgt von der Befestigungsstelle bis über die Mitte

der Fläche überall $\frac{1}{12}$ der Breite (nämlich $\frac{1}{12}$ der Bogensehnenlänge), und verliert sich von da allmähig gegen das Flügelende auslaufend, vollständig. Das Ausmaß der Flächenprojection ist jederseits 443 cm², das Eigengewicht eines Flügels 75 Gramm.

Der Apparat repräsentirt eine Nachahmung, bzw. eine passive Umkehrung des Vogels.

Abgelesen wurde bei den Versuchen jedesmal der eingestellte Elevationswinkel α , die Hebekraft W_y und der Horizontalwiderstand W_x , so daß für eine bekannte Windgeschwindigkeit v oder für eine gegebene Vorwärtsbewegungs-Geschwindigkeit der Fläche v sämtliche gewünschten Daten über die Größe und Richtung des an den gewölbten Flügelflächen geweckten Luftwiderstandes vorhanden waren. Aus den Gleichungen 3) ergibt sich nämlich

$$W = \sqrt{W_y^2 + W_x^2} \quad \text{und} \quad \text{tg } \beta = \frac{W_x}{W_y},$$

und hiernach der wichtige Factor der allgemeinen Formel 2)

$$a = \frac{W}{F v^2} \cdot \frac{g}{\gamma} = \frac{W}{1000} \cdot \frac{10000 \cdot 8}{886 v^2} = \frac{W \text{ in Gramm}}{11 v^2} \quad 8)$$

Für sehr kleine Winkel β fällt der Werth des totalen Luftwiderstandes W mit jenem der Verticalcomponente W_y (der Hebekraft) nahe zusammen.

Durch den beschriebenen Apparat ist es auch möglich, die Geschwindigkeit der Luftströmung, welche bei den Versuchen herrschte, zu ermitteln, indem man die Flügelflächen mit ihrer Höhlung senkrecht gegen den Luftzug, also mit einem Elevationswinkel $\alpha = 90^\circ$ einstellt und den horizontalen Winddruck W_x am Gradbogen B abliest. In diesem speciellen Falle ist nämlich $W_y = 0$, $W_x = W$, der Factor $a = 1$ folglich nach obigem Ausdrücke

$$v = \sqrt{\frac{W \text{ in Gramm}}{11}}.$$

Wendet man die Flügel so weit herum, daß die Höhlung nach oben und die gewölbte Seite nach unten hin zu stehen kommt, also der Neigungswinkel α nahe 180° beträgt, dann liefert die an den Flächen vorübergleitende Luftströmung an Stelle der Entlastung eine Gewichtsvermehrung, anstatt des Auftriebes eine niederziehende Kraft.

Durch den dritten Apparat kann die Richtung des durch den Wind oder bei Vorwärtsbewegung hervorgerufenen Luftwiderstandes an gewölbten Flächen bestimmt werden. (Fig. 7 und 8, Taf. XVIII.) Die um den festen Säulensockel S drehbare Hülse H trägt oben ein Querstück mit einem zwischen Stahlspitzen beweglichen Parallelogrammgehänge PP , welches nach abwärts zwei längs der Gradbogen B spielende Pendel und nach aufwärts einen Obertheil O trägt, in dessen Charnier auf einem Sattel die zu prüfende Flügelfläche F unter irgend einem am oberen Gradbogen A messbaren Elevationswinkel eingespannt werden kann. Die kreisrunde Windfahnenfläche W , deren Schwere durch das Gegengewicht G ausbalancirt ist, hat jederzeit die richtige Lage des Apparates gegen die Luftströmung zu besorgen. Die Gewichte der Gelenkstangen und des Obertheils sammt der Fläche sind durch eine richtige Höhenposition der Pendelkugeln K derart gegeneinander ausgeglichen, daß das Gehänge bei ruhiger Luft sich auch in irgendwie rechtshin oder linkshin verschobener Lage im Gleichgewichte befindet, wobei jedoch zu bemerken ist, daß trotzdem der eingestellte Neigungs-

winkel der oberen Fläche F zu Folge des Parallelogramms PP stets ungeändert bleibt.

Die benützte Flügelfläche, aus Laubsägeholz hergestellt, besaß die im Grundriss (Fig. 8) dargestellte Ovalform, die im Querschnitt (Fig. 7) ersichtliche parabolische Wölbung, welche durch eine Mittel- und zwei Seitenrippen gesichert war.

Die Pfeilhöhe des Bogens misst $\frac{1}{12}$ der Breite, die Stärke von

Mitte vorn gegen rückwärts und gegen die Flügelenden hin abnehmend 3 mm bis 1 mm, die Kanten und Ränder sind zugerundet, die Oberfläche gut geglättet. Die Flächenprojection betrug 1060 cm^2 , das Eigengewicht 175 Gramm. Der ganze Apparat sammt dem Ständer wurde auf eine empfindliche Federwage aufgestellt, aus deren Zeigerspiel die jeweilig der erzeugten Hebekraft entsprechende Gewichtsverminderung entnommen werden konnte.

Wenn die Flügelfläche der Luftströmung ausgesetzt ist, wird der dynamische Druck der Luft gegen dieselbe wirksam, und die freibeweglichen Pendelstangen stellen sich in jene Richtung ein, welche durch die Kraft vorgeschrieben ist, so daß der Winkelausschlag an den unteren Gradbogen unmittelbar die Richtung des hervorgebrachten Luftwiderstandes anschaulich macht.

Bei den Versuchen mit diesem Apparate wurde jedesmal der gewählte Elevationswinkel α der gewölbten Fläche notirt, dann der sich einstellende Winkelausschlag β der Pendel abgelesen und an der unteren Wage die erzielte Hebekraft W_y beobachtet. Sobald nun auch noch die Geschwindigkeit der herrschenden Luftströmung v durch anderweitige Methoden eruiert war, erschien das Experiment abgeschlossen, und gab Aufschluss über alle Größen, die gesucht wurden.

Aus den Ergebnissen lässt sich gemäß der Gleichungen 3) der hervorgebrachte Luftwiderstand ermitteln:

$$W = \frac{W_y}{\cos \beta}$$

und ist für einen kleinen Winkel β $\cos \beta$ nahe gleich 1, also W nahe gleich W_y .

Ferner ergibt sich der Factor der Formel 2)

$$a = \frac{W}{F v^2} \cdot \frac{g}{\gamma} = \frac{W}{1000} \cdot \frac{10000}{1060} \cdot \frac{8}{v^2} = \frac{W \text{ in Gramm}}{13.25 v^2} \quad 9)$$

Von besonderer Wichtigkeit ist der beschriebene Apparat in seinen Ergebnissen durch den Umstand, daß der die Kraft-richtung des Luftwiderstandes darstellende Winkel β in sehr verlässiger Weise unmittelbar gemessen werden kann.

Ein vierter Apparat, den ich benützte, war im Wesentlichen nichts anders, als die Wiederholung des Dritten. Bei der Zweckmäßigkeit und bequemen Anschaulichkeit der mit dem dritten Apparate erreichbaren Resultate schien es mir nämlich sehr wünschenswerth, auch mit Flächen von größerem Ausmaße in gleicher Weise Versuche zu machen. (Fig. 9 und 10, Taf. XVIII.)

Drehbar um den oberen Verticalbolzen einer festen 1.2 m hohen Holzsäule S befindet sich ein Gerüste in Doppel-T-form D mit zwei Wellen N und vier Gewichtshänge PP bilden, indem gerichtete Arme ein Parallelogrammhänge der gewölbten sie durch Charnierstücke mit den Versteifungsrippen der gewölbten Fläche F verbunden sind. Eine Bogencoulisse ermöglicht die Einstellung der Fläche unter verschiedenen Elevationswinkeln. Die obenauf inmitten der Fläche F nach rückwärts angebrachte Windfahne W soll den Apparat jederzeit in richtiger Weise gegen den Wind kehren und eine auf einem seitlichen Horn der Säule S feststehende Federwage A nebst dem mit einem Uebersetzungs-

verhältnis 1:5 eingeschalteten, in C drehbaren Tasthebel dient zur Beobachtung der jeweilig vorhandenen Verticalkraft und des erzielten Auftriebes. Zu Folge des Parallelogrammhanges und der in richtiger Höhenlage festgeklebten Pendelgewichte K lässt sich der schwingende Apparat hin und her schieben, ohne Aenderung der ursprünglich gewählten Neigung der oberen Fläche F und ohne Störung des bestehenden Gleichgewichtszustandes. Erst bei herrschender Luftströmung, wenn ein dynamischer Luftdruck gegen die Fläche ausgeübt wird, stellen sich die Pendelstangen in der Richtung der geweckten Kraft ein und das Zeigerspiel längs des Doppelgradbogens B macht den wichtigen Ablenkungswinkel gegen die Verticale ersichtlich.

Die parabolisch gewölbte Holzfläche (Fig. 10), gefertigt aus von 8 mm auf 4 mm Stärke schief gehobelten Eichenbrettern und mit zwei 20 mm starken Rippen versteift, 2 m lang, 0.75 m breit, misst in der Projection 1.21 m^2 und wiegt 7.5 kg. Die ganze auf dem Säulenbolzen bewegliche Vorrichtung besitzt ein Gewicht von 30 kg, welches sich mit $\frac{1}{5}$ seines Betrages, d. i. mit 6 kg auf die Waage überträgt.

Bei den Versuchen wurde jedesmal der eingestellte Elevationswinkel α der gewölbten Fläche, dann der Ausschlagwinkel β der Pendelstangen beobachtet und durch die auftretenden Gewichts-differenzen die erzeugte Hebekraft W_y gemessen. Hiernach ergibt sich wieder, wie bei Apparat III, gemäß den Gleichungen der Luftwiderstand:

$$W = \frac{W_y}{\cos \beta} \text{ oder bei kleinem Winkel } \beta \text{ nahe } = W_y$$

und der Factor:

$$a = \frac{W}{F v^2} \cdot \frac{g}{\gamma} = \frac{W}{1.21 \cdot v^2} = 6.61 \frac{W \text{ in Kilo}}{v^2} \quad 10)$$

Ein fünfter Apparat diente zur Bestimmung des Neigungswinkels, unter welchem die Luftströmung herankömmt. (Fig. 11 und 12, Taf. XVIII.) Der natürliche Windstrich ist nämlich nicht immer horizontal, sondern je nach dem Beobachtungsorte entweder schief nach unten einfallend oder schief nach oben aufsteigend; desgleichen ist die auf fahrenden Eisenbahnzügen hervorgerufene Luftbewegung von der Situation am Waggon oder Tender etc. abhängig, so daß es nothwendig wird, im Interesse der Zuverlässigkeit der Versuchsergebnisse sich über die Bahn, in welcher die Lufttheilchen gegen die zu prüfenden Flächen streichen, jedesmal zu orientiren. Die um die Säule S drehbare Hülse H trägt rückwärts eine Windfahnenfläche W und nach vorn einen horizontalen Querbolzen CC mit Stahlspitzen, um welche die durch das Gewicht der Kugel K genau ausbalancirte Fläche F auf- und abspringen kann. Diese Fläche stellt sich deshalb immer in die Neigung der jeweilig herankommenden Luftströmung ein und zeigt an dem Gradbogen B der Windfahne W den gesuchten Neigungswinkel. Die im Punkte C lastende Gewichtssumme ist zum Behufe einer empfindlichen Drehbarkeit des Apparates um die Säulenmitte durch die Windfahne und das daran angebrachte Stellgewicht G equilibriert. An der Säule, deren Fuß mittelst einer Klemmvorrichtung auf einen Sockel oder auf entsprechende Stangen festgestellt werden kann, ist außerdem ein Gradbogen A befestigt, an welchem durch einen Zahn der Windfahne W jeder Wechsel in der Lufttrichtung abgelesen werden kann.

Bei den Versuchen wurde jedesmal der Winkel der Luft-richtung $\pm \gamma$ am Gradbogen A und der Neigungswinkel der Luftströmung $\pm \delta$ am Gradbogen B abgelesen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Berechnung auf Knickfestigkeit beanspruchter Stäbe aus Schweiß- und Flusseisen.

Von R. F. Mayer, Supplent an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Der vor wenigen Monaten erfolgte Einsturz der Morawa-Brücke bei Ljubitschewo,*) welcher von Seite der Herren Experten Gerber und Tetmajer u. A. „der ausschließlichen Anwendung der in den speciellen Vorschriften für die Bearbeitung des Projectes niedergelegten Knickungsformel, welche bloß bedingungsweise Gültigkeit besitzt“, zugeschrieben wird, erscheint geeignet, die Aufmerksamkeit der Fachkreise neuerlich auf ein Gebiet der Festigkeitslehre zu lenken, welches sich einer theoretischen Behandlung bis heute fast vollständig unzugänglich erweist.

Die in den letzten Jahren durchgeführten Knickungsversuche, deren Erweiterung und Ergänzung auf möglichst breiter Grundlage geradezu ein dringendes Bedürfnis bildet, waren ganz dazu angethan, den bisher gebräuchlichen Methoden der Dimensionierung gedrückter Constructionstheile zum großen Theil den Boden zu entziehen und das Vertrauen in diese Methoden beträchtlich zu erschüttern.

Die bekannte Euler'sche Gleichung ist hienach nur für Stäbe verwendbar, deren Länge im Verhältnisse zu den Querschnittsabmessungen (bzw. zum kleinsten Trägheitsradius) relativ groß ist; hingegen verliert diese Gleichung in dem gerade für das Eisenconstructions-fach wichtigsten Bereiche dieses Verhältnisses ihre Gültigkeit.

Die noch häufiger angewendete Schwarz-Rankine'sche oder Navier'sche Gleichung lässt sich nach Prof. Tetmajer zur Darstellung der Knickspannung nur gewaltsam unter Annahme veränderlicher Erfahrungs-Coëfficienten einrichten.

Die in neuerer Zeit in Oesterreich mehrfach zur Anwendung gelangten verallgemeinerten Love'schen Gleichungen**) lassen sich ebensowenig mit den neueren Versuchsergebnissen genügend in Einklang bringen. Zum Beweise hiefür diene die folgende Gegenüberstellung einiger Versuchsergebnisse Prof. Bauschinger's und Prof. Tetmajer's mit den Ergebnissen der genannten Formeln. (Von den Versuchen Prof. Bauschinger's wurden hiezu dieselben benützt, die in dem unten citirten Werke angeführt erscheinen, mit Ausschluss jener vier Versuche, für welche die Love'sche Gleichung einen Abminderungs-Coëfficienten > 4 ergibt.)

Es bezeichne:

l die Knicklänge,

r den kleinsten Trägheitsradius,

h den Abstand der entferntesten Faser vom Schwerpunkte,

s den Sicherheitsgrad,

σ_d die zulässige Inanspruchnahme für reinen Druck,

σ_k die zulässige Inanspruchnahme mit Rücksicht auf Knickung,

β_k die spezifische Bruchfestigkeit mit Rücksicht auf Knickung.

Nach der von Herrn Ober-Inspector v. Leber bis zu einem

Werthe $\frac{\sigma_d}{\sigma_k} = 3$, eventuell 4 empfohlenen zweiten verallgemeinerten Love'schen Gleichung ist für Schweißstäbe

$$\sigma_k = \frac{1}{c} \cdot \sigma_d,$$

worin der Abminderungs-Coëfficient

$$c = 0.8 + 0.005 \frac{h}{r} \cdot \frac{l}{r}$$

zu setzen ist; bei Stäben mit eingespannten Enden ist hierin nach v. Leber für l die einfache, bei Stäben mit drehbaren Enden die doppelte Stablänge einzuführen.

*) Vergleiche Zeitschrift 1893 Nr. 1 und 16 und „Schweizerische Bauzeitung“ 1893, Bd. XXI, Nr. 9 und 10.

**) Vergl. v. Leber, „Die neue Brückenverordnung“, I. Bd. S. 94–101.

Die folgende Tabelle enthält für die oben erwähnten Versuche die Werthe c und die unter Annahme einer zulässigen Druck-Inanspruchnahme $\sigma_d = 800 \text{ at}$ sich ergebende zulässige Knick-Inanspruchnahme σ_k ; durch Vergleich der letzteren mit der beobachteten spezifischen Knickspannung beim Bruche β_k folgt der thatsächliche Sicherheitsgrad $s = \frac{\beta_k}{\sigma_k}$.

Experimentator	Versuch Nr.	Profil	l cm	r cm	h cm	c	Zulässige Inanspruchnahme $\sigma_k = \frac{800}{c} \text{ at}$	Beobachtete Knickspannung $\beta_k \text{ at}$	Sicherheitsgrad $s = \frac{\beta_k}{\sigma_k}$
Bauschinger	2692b		42.0	1.23	2.40	1.13	708	3300	4.7
	2692c		82.9	1.23	2.40	1.46	548	2840	5.2
	2692d		137.5	1.22	2.40	1.89	432	2350	5.5
	2696b		107.4	1.87	5.84	1.70	471	2930	6.2
	2696c		149.5	1.89	5.84	2.05	390	2700	6.9
	2696d		221.8	1.89	5.84	2.65	302	2440	8.1
	2695b		126.8	1.28	3.32	2.09	383	2560	6.7
	2695c		195.5	1.28	3.32	2.79	287	2440	8.5
	2695d		310.4	1.28	3.32	3.96	202	1820	9.0
	2690b		178.0	1.50	3.60	2.22	360	3020	8.4
	2690c		302.0	1.43	3.60	3.42	234	1660	7.1
	2694c		160.0	1.39	4.19	2.55	314	2140	6.8
	2694d		186.8	1.39	4.19	2.84	282	1870	6.6
Tetmajer	19	T deutsch. Normalprof. Nr. 12/6	246.0	1.46	4.62	3.47	231	2100	9.1
	31	U deutsch. Normalprof. Nr. 14	206.0	1.71	4.09	2.24	357	2410	6.8
	93	JE deutsch. Normalprof. Nr. 8	286.0	1.92	4.50	2.54	315	2300	7.3
	123	Rundeisen Durchm. = 2.79	49.4	0.697	1.395	1.51	530	2370	4.5
	133	Rundeisen Durchm. = 3.77	267.4	0.942	1.885	3.64	220	930	4.2
	155	U deutsch. Normalprof. Nr. 14	206.0	1.75	4.09	2.16	370	2470	6.7
	159	I deutsch. Normalprof. Nr. 12	246.0	1.22	2.90	3.20	250	1900	7.6

Aus dieser Tabelle folgt nun: 1. Daß der Sicherheitsgrad s bei Anwendung der Love'schen Gleichung sich im Allgemeinen zu groß ergibt (im Mittel aus obigen 20 Versuchen folgt $s = 6.8$, während einem mit 800 at rein auf Zug oder Druck beanspruchten Stabe nur etwa eine vier- bis viereinhalbfache Sicherheit zukommen würde); 2. daß der Sicherheitsgrad s innerhalb weiterer Grenzen schwankt (in obiger Tabelle zwischen 4.2 und 9.1, bei Ausschluss der Stäbe mit $c > 3$, zwischen 4.5 und 8.5), wonach auch die Love'sche Gleichung zur Erzielung eines bestimmten Sicherheitsgrades nicht geeignet erscheint.

Die beste Uebereinstimmung mit den neueren Versuchsergebnissen ergeben die von Prof. Tetmajer auf Grund seiner (ca. 400) Knickversuche abgeleiteten Gleichungen, *) nach welchen für die verschiedenen Längenverhältnisse die Knickspannung β_k als Function des Verhältnisses $\frac{l}{r}$ erscheint. **) Die Anwendung dieser Gleichungen ist zunächst so zu denken, daß der s^{te} Theil der berechneten Knickspannung β_k als zulässige Knickbeanspruchung σ_k in Rechnung zu nehmen ist. Nachdem nun aber in den einschlägigen Vorschriften zumeist nicht der Sicherheitsgrad s , hingegen die zulässige Druck-Inanspruchnahme σ_d fixirt erscheint, so soll im Folgenden eine kleine Umformung der Tetmajer'schen Gleichungen in der Weise vorgenommen werden, daß die zulässige Knickbeanspruchung in der Form

$$\sigma_k = a \cdot \sigma_d$$

erscheint, worin a einen Abminderungsfactor bezeichnet.

1. Stäbe mit Längenverhältnissen

beim Schweißeisen

$$\frac{l}{r} < 112.5$$

beim Flusseisen

$$\frac{l}{r} < 105$$

Hier hat man nach Prof. Tetmajer

$$\beta_k = A - B \frac{l}{r} = A \left(1 - \frac{B}{A} \cdot \frac{l}{r} \right),$$

worin A und B Material-Constante bezeichnen.

Somit ist

$$\sigma_k = \frac{\beta_k}{s} = \frac{A}{s} \left(1 - \frac{B}{A} \cdot \frac{l}{r} \right).$$

Für $l = 0$ muss σ_k in σ_d übergehen, mithin

$$\sigma_d = \frac{A}{s} \text{ und}$$

$$\sigma_k = \left(1 - \frac{B}{A} \cdot \frac{l}{r} \right) \cdot \sigma_d \quad 1)$$

sein.

2. Stäbe mit Längenverhältnissen

beim Schweißeisen

$$\frac{l}{r} > 112.5$$

beim Flusseisen

$$\frac{l}{r} > 105$$

Diese folgen dem Euler'schen Gesetze

$$\beta_k = C \left(\frac{r}{l} \right)^2,$$

worin C eine Material-Constante ist. Es wird somit

$$\sigma_k = \frac{\beta_k}{s} = \frac{C}{s} \cdot \left(\frac{r}{l} \right)^2$$

und wegen $\frac{1}{s} = \frac{\sigma_d}{A}$

$$\sigma_k = \frac{C}{A} \left(\frac{r}{l} \right)^2 \cdot \sigma_d \quad 2)$$

Im Falle eingespannter Enden ist in Gl. 1) und 2) für l die halbe, bei drehbaren Enden die ganze Stablänge einzuführen.

*) Vergl. „Mittheilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidgen. Polytechnikum in Zürich“, 4. Heft; „Schweizerische Bauzeitung“ 1890, Bd. XVI, Nr. 18 und 19; „Stahl und Eisen“ 1890, Nr. 12.
**) Auch den oben mitgetheilten Bauschinger'schen Versuchen schließen sich Prof. Tetmajer's Gleichungen mit einem maximalen Fehler von bloß 26% an, welche Abweichung sich durch geringfügige Aenderung der Constanten noch weiter vermindern ließe.

Mit den von Tetmajer angegebenen Werthen

für Schweißeisen

$$A = 3.030 \text{ t per cm}^2$$

$$B = 0.013 \text{ t per cm}^2$$

$$C = 19740 \text{ t per cm}^2$$

für Flusseisen

$$A = 3.207 \text{ t per cm}^2$$

$$B = 0.01157 \text{ t per cm}^2$$

$$C = 22200 \text{ t per cm}^2$$

ergeben sich durch Abrundung folgende Resultate.

1. Für Längenverhältnisse $\frac{l}{r} = 10$ bis 110 :

Schweißeisen:

$$\sigma_k = \left(1 - 0.0043 \frac{l}{r} \right) \cdot \sigma_d \quad I)$$

Flusseisen:

$$\sigma_k = \left(1 - 0.0036 \frac{l}{r} \right) \cdot \sigma_d \quad I')$$

2. Für Längenverhältnisse $\frac{l}{r} > 110$:

Schweißeisen:

$$\sigma_k = 6500 \left(\frac{r}{l} \right)^2 \cdot \sigma_d \quad II)$$

Flusseisen:

$$\sigma_k = 6900 \left(\frac{r}{l} \right)^2 \cdot \sigma_d \quad II')$$

Hiemit ergeben sich in der allgemein gültigen Gleichung

$$\sigma_k = a \cdot \sigma_d$$

die folgenden

Abminderungsfactoren a für Schweißeisen.

$\frac{l}{r}$	a	$\frac{l}{r}$	a	$\frac{l}{r}$	a	$\frac{l}{r}$	a	$\frac{l}{r}$	a
10	0.96	60	0.74	110	0.53	160	0.25	210	0.15
15	0.94	65	0.72	115	0.49	165	0.24	215	0.14
20	0.91	70	0.70	120	0.45	170	0.22	220	0.13
25	0.89	75	0.68	125	0.42	175	0.21	225	0.13
30	0.87	80	0.66	130	0.38	180	0.20	230	0.12
35	0.85	85	0.63	135	0.36	185	0.19	235	0.12
40	0.83	90	0.61	140	0.33	190	0.18	240	0.11
45	0.81	95	0.59	145	0.31	195	0.17	245	0.11
50	0.78	100	0.57	150	0.29	200	0.16	250	0.10
55	0.76	105	0.55	155	0.27	205	0.15	—	—

Abminderungsfactoren a für Flusseisen.

$\frac{l}{r}$	a	$\frac{l}{r}$	a	$\frac{l}{r}$	a	$\frac{l}{r}$	a	$\frac{l}{r}$	a
10	0.96	60	0.78	110	0.57	160	0.27	210	0.16
15	0.95	65	0.77	115	0.52	165	0.25	215	0.15
20	0.93	70	0.75	120	0.48	170	0.24	220	0.14
25	0.91	75	0.73	125	0.44	175	0.23	225	0.14
30	0.89	80	0.71	130	0.41	180	0.21	230	0.13
35	0.87	85	0.69	135	0.38	185	0.20	235	0.12
40	0.86	90	0.68	140	0.35	190	0.19	240	0.12
45	0.84	95	0.66	145	0.33	195	0.18	245	0.11
50	0.82	100	0.64	150	0.31	200	0.17	250	0.11
55	0.80	105	0.62	155	0.29	205	0.16	—	—

Anmerkung. Die Verordnung des schweizerischen Bundesrathes vom 19. August 1892, betreffend Berechnung und Prüfung der eisernen Brücken- und Dachconstruktionen auf den schweizerischen Eisenbahnen, enthält folgende Bestimmungen:

1. für $\frac{l}{r} = 10$ bis 110:

$$\sigma_k = 750 - 3 \frac{l}{r} \text{ at für Schweißisen,}$$

$$\sigma_k = 800 - 3 \frac{l}{r} \text{ at für Flusseisen.}$$

2. für $\frac{l}{r} > 110$:

$$\sigma_k = 5000000 \left(\frac{r}{l} \right)^2 \text{ at für Schweißisen,}$$

$$\sigma_k = 5500000 \left(\frac{r}{l} \right)^2 \text{ at für Flusseisen.}$$

Die Gleichungen I', I'', II' und II'' geben mit den speciellen Werthen $\sigma_d = 750 \text{ at}$ für Schweißisen und 800 at für Flusseisen mit Obigen fast vollkommen identische Werthe.

Wien, im April 1893.

Die Wasserversorgung der Weltausstellung in Chicago 1893.

Die Art und Weise der Beschaffung der für die Dampfmaschinen-Condensatoren, zur Speisung der Kessel, für die Springbrunnen, zum Schutze gegen Feuersgefahr etc. erforderlichen Wassermengen bildet eine der wichtigsten und interessantesten Erscheinungen der Columbian-Exposition. Als diese Ausstellung noch Project war, glaubte man eine hinreichende Wassermenge aus den städtischen Leitungen erhalten zu können, aber als man sich in die Frage der Wasserversorgung vertiefte, kam man zu der Ueberzeugung, daß dies wegen der erforderlichen ungeheuren Wassermengen ganz und gar undurchführbar sein würde. Die Verwaltung entschloss sich daher zum Zwecke der Beschaffung des ganzen in der Ausstellung zu verwendenden Nutzwassers (mit Ausschluss des Trinkwassers) eine selbständige Pumpstation zu errichten. Zu diesem Behufe schloss die Ausstellungskommission mit der Worthington-Company wegen Bestellung von Pumpen, welche fähig wären, $2\frac{1}{2}$ Millionen Hektoliter Wasser pro Tag zu fördern, einen Vertrag ab.

Die wichtigen Interessen, welche bei einer solchen Anlage im Spiele sind, machten es zur zwingenden Nothwendigkeit, in der Wahl der Pumpen auf Grund bereits erprobter Einrichtungen vorzugehen, und nachdem die Worthington-Company ähnliche Arbeiten für die Ausstellung in Philadelphia (1876), für die New-Orleans-Ausstellung (1884) und für die Weltausstellung in Paris (1889) ausgeführt hatte, wurde sie auch mit der Aufgabe betraut, Maschinen für den Dienst dieser Ausstellung zu beschaffen. Die Größe dieser Anlage übertrifft bei Weitem Alles, was bisher bei Ausstellungen in dieser Richtung unternommen wurde. Bei der Philadelphiaer Ausstellung war die Leistungsfähigkeit der ganzen Pumpenanlage 225.000 hl pro Tag, die der Pariser Ausstellung war von ziemlich gleicher Höhe. Dagegen ist die Fördermenge für die Chicagoer Ausstellung mehr als zehnmal mächtiger als diejenige der beiden genannten Expositionen.

Das Pumpenhaus (Fig. 1) befindet sich gegenüber der „Grand Plaza“, an der südöstlichen Ecke des Maschinen-Palastes. Es ist ein zweistöckiger Bau, welcher wahrscheinlich dem Parke nach Schluss der Ausstellung erhalten bleiben wird. Das obere Stock-

werk ist zu Empfangsräumlichkeiten eingerichtet, wo Besucher, die sich für Wasserversorgungsfragen interessieren, willkommen geheißen werden.

Die Pumpen, welche die Condensatoren der Dampfmaschinen mit Einspritzwasser versehen, sind im Ausstellungs-Maschinenpalaste installiert, wo die Worthington-Company 40 ihrer verschiedenen

Dampfpumpentypen ausstellt, von denen sieben zu obigem Zwecke arbeiten und eine Wassermenge von 900.000 hl pro Tag (abgesehen von der Hauptwasserversorgung in ihrem bereits erwähnten eigenen Maschinenhause) zu fördern vermögen.

Bevor auf die Beschreibung der exportirten Pumpen eingegangen wird, möge in Kürze der Grund angeführt werden, warum die Worthington-Pumpen eine so große Verbreitung gefunden haben. Vor Jahren noch galt im Pumpenbau der Grundsatz, daß direct wirkende Dampfmaschinen gegen jene mit Drehbewegung wegen des hohen Dampfverbrauches im Nachtheile, und daß

sie für stabile Anlagen schon wegen der unverlässlichen Stoßsteuerungen nicht zu empfehlen sind. Der hohe Dampfverbrauch bei den direct wirkenden Dampfmaschinen gewöhnlicher Systeme rührt daher, weil man die Absperrung des Dampfzuflusses erst kurz vor Hubschluss vornehmen kann, um überhaupt eine gute Wasserwirkung zu erzielen, während Dampfmaschinen mit Drehbewegung, wo also schwingende oder umlaufende Massen eingeschaltet werden müssen, eine ziemlich hohe Expansion gestatten. Dieser hochwichtige Umstand, also die unökonomische Ausnützung des Dampfes bei den direct wirkenden Dampfmaschinen, hat diese in Verruf gebracht. Die Sachlage hat sich jedoch geändert, als die Firma Worthington in New-York mit einer anderen constructiven Lösung der an Dampfmaschinen überhaupt gestellten Aufgabe auftrat, und dadurch die Aufmerksamkeit der ganzen technischen Welt auf sich lenkte. Henry Rossiter Worthington *) hat sich die Aufgabe gestellt, sowohl eine gute, ökonomische Dampf- wirkung, als auch eine gute Wirkung des Wasserdruckes zu erzielen. Dies ist ihm dadurch gelungen, indem er vor Allem

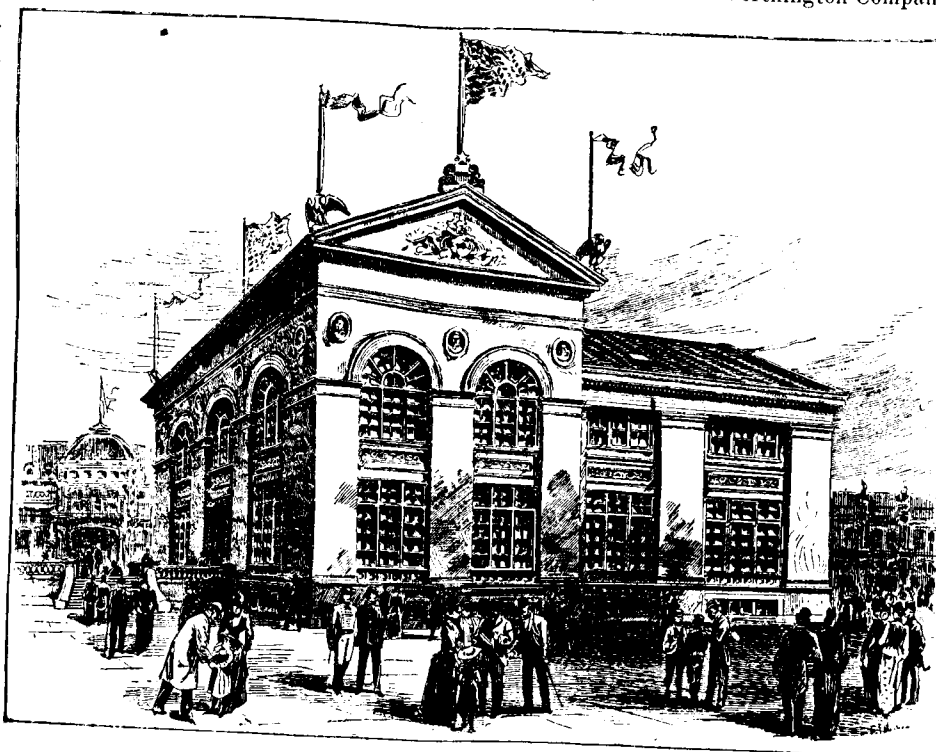


Fig. 1.

*) Geboren zu Brooklyn, N.-Y., 17. Dec. 1816, gest. 17. Dec. 1889.

eine vollständige Zwangsläufigkeit der Steuerung dadurch erzielt, daß er zwei Dampfpumpen nebeneinander aufstellte, und von der Kolbenstange der einen den Dampfschieber der andern bewegte. Der aus den nachfolgenden Figuren ersichtliche Steuermechanismus bewegt die in die Dampfeinlass-Canäle eingebauten, gitterförmig ausgebildeten Corlisschieber derart, daß ein schneller Abschluss des Dampfeintrittes, also die Füllungsperiode, bewerkstelligt werden kann. Die Steuerung ist derart justirbar, daß die Erreichung einer kleineren Füllung keine Schwierigkeiten bietet. Dies alles würde wohl eine ökonomische Ausnützung des Arbeitsvermögens des Dampfes, aber eine schlechte Wirkung des Wassers zur Folge haben, nachdem Pumpe und Dampfmaschine dicht nebeneinander stehen, und während der Füllungsperiode die treibende Kraft des Dampfes den Widerstand der bewegten Wassersäule bedeutend überwiegt. Es ist bekannt, daß man dem Kolben schwere Massen

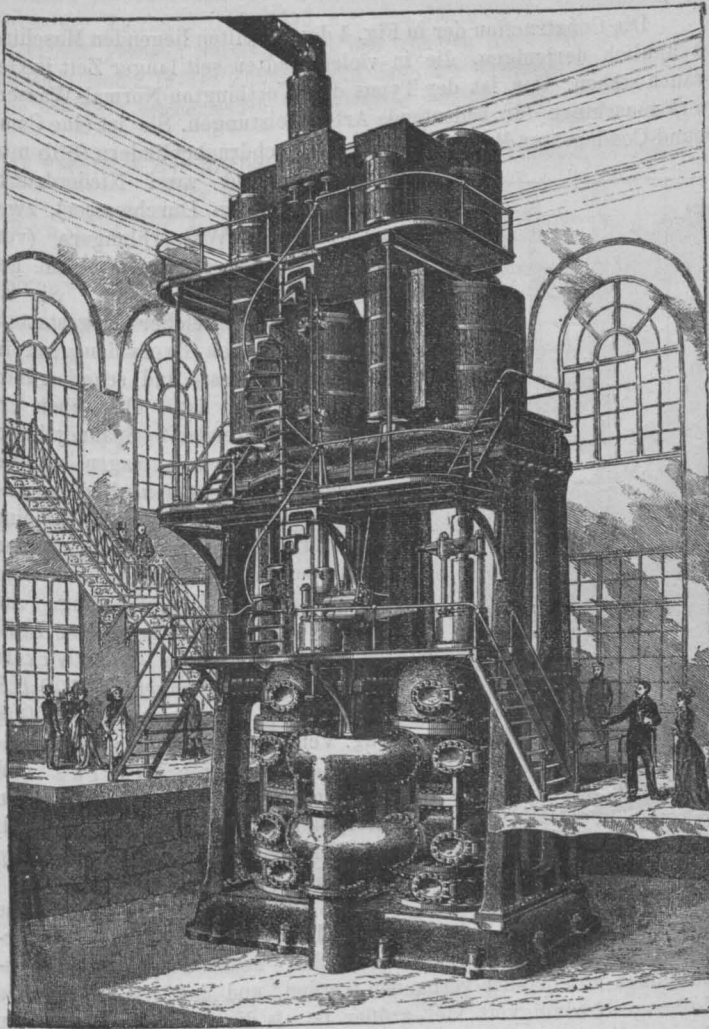


Fig. 2.

angehängt und in diesen die anfangs überschüssige Arbeit in Form von lebendiger Kraft angesammelt hat. Worthington umgeht aber diese Anhäufung der Massen oder die Einführung eines Kurbelgetriebes mit Schwungrad dadurch, daß er den Dampfkolben, wie bei direct wirkenden Dampfpumpen, mit dem Plunger durch die Kolbenstange direct verbindet, aber die Plungerstange noch weiter verlängert und am Ende derselben, wie aus Fig. 4 zu ersehen ist, einen sogenannten Kraftausgleicher anbringt. An dem in Geradföhrung bewegten Querhaupt sind zwei Kolbenstangen mit Kolben angebracht, die in zwei oscillirenden Spannungscylindern auf Wasser pressen, welche stetig mit einem hochgespannten Windkessel in Verbindung stehen. Auf der ersten Hubhälfte werden diese Kolben in die Cylinder hineingepresst, und erzeugen dadurch (nachdem die Dampf Wirkung die Wasserwirkung an Größe übertrifft) die am Anfang des Hubes erwünschte Steigerung der Widerstände, werden aber in der zweiten Hub-

hälfte aus den Cylindern heraustreten gelassen, weil zu Ende des Hubes eine Verminderung des Widerstandes gewünscht wird. Die Einführung dieses Kraftausgleiches statt der früher erwähnten Schwungmassen bedeutet einen Fortschritt, weil die großen, bewegten Massen anderer Systeme starke Fundamente nothwendig machen, die Erstellung eines massigen Schwungrades nicht nur die Kosten vergrößert, sondern auch einen großen Raumbedarf veranlasst.

Man sieht also, daß Worthington durch die Verwendung der zwangsläufigen Steuerung eine gute Dampfvertheilung erreicht, und in Folge Einführung des Kraftausgleichers mit den kleinsten Massen auch eine gute Wirkung des Wasserdruckes hervorbringt. Dies sind die Ursachen, welche der Worthington-Pumpe eine große Verbreitung verschafft haben.

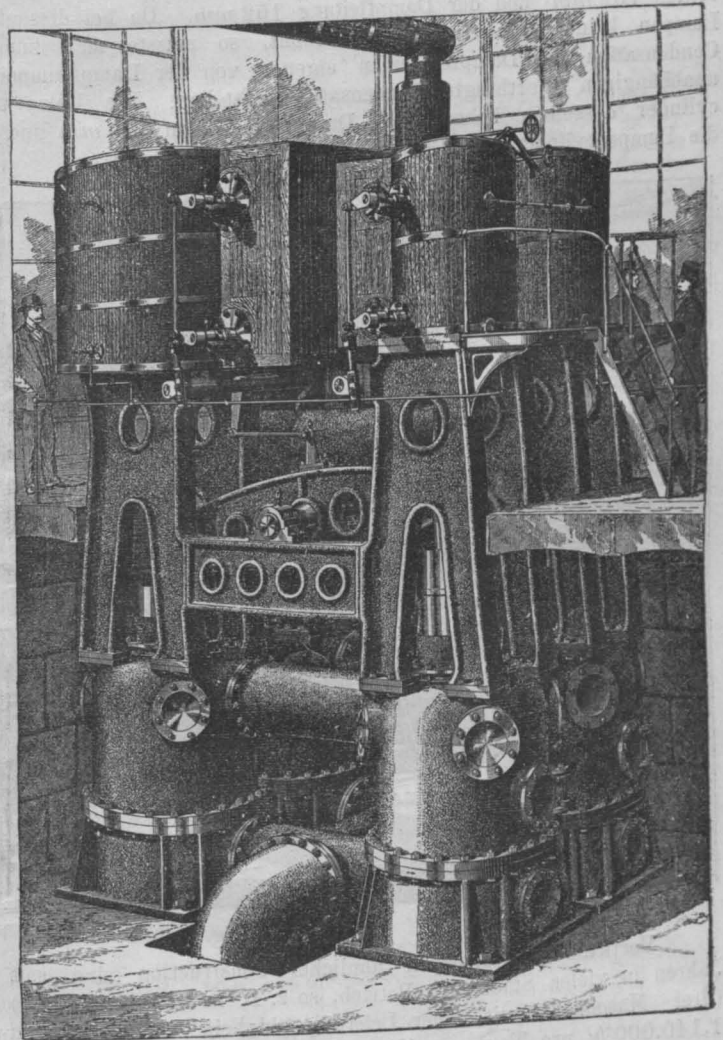


Fig. 3.

Die Wasserversorgungsanlage der Hauptpumpstation besteht aus zwei verticalen und zwei horizontalen, von einander ganz unabhängigen Worthington-Dampfpumpen, von denen jede einen besonderen Typus vorstellt.

Die größte dieser Maschinen ist verticaler Aufstellung und im Stande, 565.000 hl pro Tag zu fördern. (Fig. 2.) Die Disposition der einzelnen Theile ist der in Toledo (Ohio) aufgestellten Maschine ähnlich, nur besitzt sie keinen Kraftausgleicher, sondern arbeitet mit großer Füllung; dies aus dem Grunde, weil die Maschine nur für die Ausstellungszeit aufgestellt wurde, und somit kein großer Werth auf die Dampfökonomie gelegt wird. Wie aus dem Bilde zu ersehen ist, sind zwei Tandemaschinen vertical nebeneinander angeordnet. Der Hochdruckcylinder ist über den Niederdruckcylinder gestellt, und beide ruhen auf einer gusseisernen Traverse, welche auch noch den Zweck hat, die drei verticalen und wiederum getheilten A-Ständer mit einander zu

verbinden. Diese letzteren setzen sich auf eine gemeinsame Fundamentplatte, auf welcher die beiden Pumpencylinder montirt erscheinen. Diese Theilung und Anordnung des Ständers der Maschine gestattet eine bequeme, von den Dampfzylindern vollständig unabhängige Demontirung der Wassercylinder, bequeme Wartung der ganzen Maschine und große Zugänglichkeit zu den Ventilklappen. Das Gewicht der hin- und hergehenden Massen wird durch einen an der Kolbenstange befestigten Ringkolben dadurch aufgehoben, daß dieser Kolben in einem Cylinder arbeitet, der durch Röhren mit einem Windkessel in Verbindung steht, dessen Luftpressung regulirt werden kann. Die Leistung dieser Dampfmaschine beträgt circa 700 HP; die einzelnen Dimensionen sind: der Durchmesser des Hochdruckzylinders 762 mm und jener des Niederdruckzylinders 1524 mm; gemeinsamer Hub 1.575 m. Der Durchmesser des Plungers beträgt 813 mm, des Saug- und Druckrohres 762 mm und der Dampfleitung 152 mm. Da bei diesen Pumpen keine Drehbewegung vorkommt, so musste man zur Condensation des Dampfes einen eigenen von der Dampfmaschine unabhängigen Worthington-Condensator aufstellen. Die Dampfzylinder desselben haben einen Durchmesser von 356 mm und die Pumpencylinder von 432 mm; der Hub ist 381 mm.

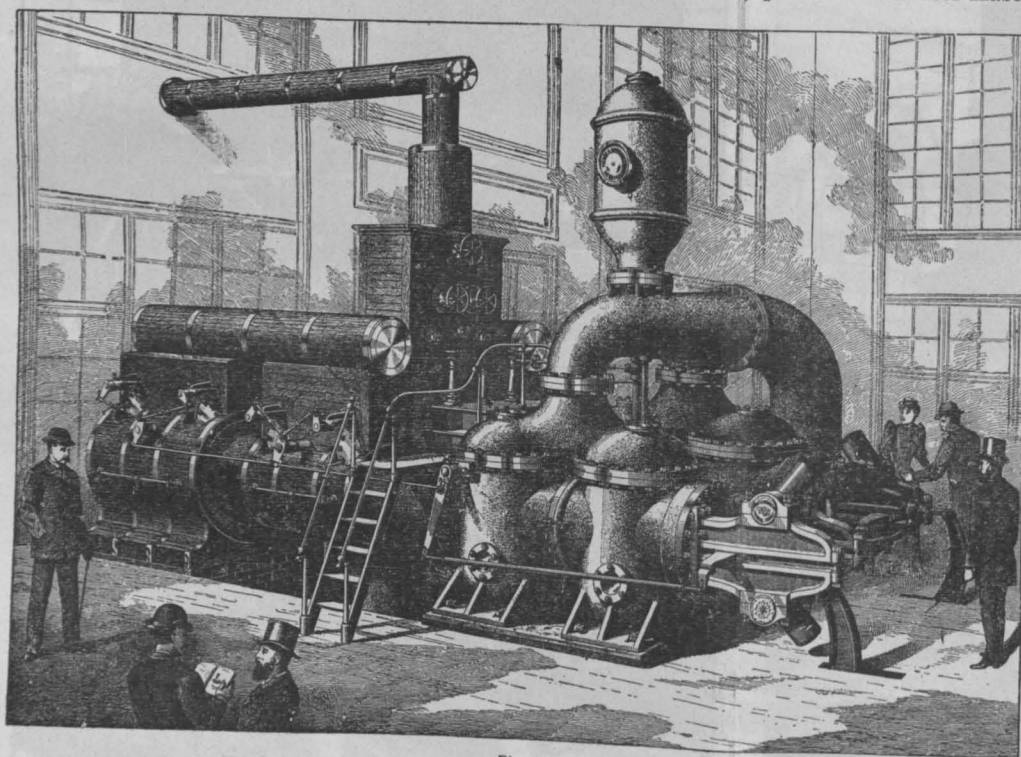


Fig. 4.

Verticale Dampfmaschinen ähnlicher Construction sind seit Jahren in vielen Städten in Betrieb, so z. B. in Memphis (Tenn.) (drei Maschinen mit einer Leistungsfähigkeit von zusammen 1,140.000 hl pro Tag), in Nashville (Tenn.) zwei solche Maschinen, welche einen Gegendruck von 400 Fuß Wassersäule zu überwinden haben etc. etc.

Die andere stehende Maschine (Fig. 3) ist eine viercylindrige Condensationsmaschine mit dreifacher Expansion, bestehend aus zwei Hochdruckzylindern von je 381 mm Durchmesser, einem Mitteldruckzylinder von 838 mm Durchmesser und einem Niederdruckzylinder von 1460 mm Durchmesser. Die einfach wirkenden Wasserplunger haben einen Durchmesser von 550 mm, und der gemeinsame Hub der Plunger und Dampfkolben beträgt 965 mm. Die Dampfzylinder sind zum Unterschiede von der früheren Disposition nebeneinander gestellt, und je zwei durch eine gemeinsame Traverse verbunden.

Ein horizontaler, auf einem gusseisernen Verbindungsbalken gelagerter Balancier verbindet die eine Hochdruck-Cylinderstange mit der Mittel-Cylinderstange derart, daß die bezüglichen Kolben übereinstimmend arbeiten, während ein ähnlicher Balancier den andern Hochdruckzylinder mit dem Niederdruckzylinder verbindet.

Die Steuerung ist so eingerichtet, daß jedes dieser Paare die Schieber auf der andern Seite in Betrieb setzt, wodurch die Zwangsläufigkeit der Steuerung stets gewahrt bleibt, und der Gang der Maschine durch nichts gestört werden kann. Die Dampfzylinder sind sämtlich verschalt und die Dampfzylinder zwischen den Hochdruck-, Mitteldruck- und Niederdruckzylindern mit Röhren versehen, die mit directem Dampf zum Zwecke der Wiedererwärmung des Dampfes bei dessen Durchgang aus einem Cylinder in den andern, gespeist werden.

Der zu dieser Maschine zugehörige Condensator ist ähnlich wie jener der zuerst beschriebenen Maschine. Die Leistungsfähigkeit dieser Dampfmaschine beträgt 300.000 hl pro Tag und die Förderhöhe ungefähr 70 m. Das Dampfleitungsrohr hat einen Durchmesser von 102 mm, die Saugleitung 610 und die Druckleitung 508 mm. Die Kolbengeschwindigkeit beträgt circa 0.7 m per Secunde.

Die Construction der in Fig. 4 dargestellten liegenden Maschine ist ähnlich derjenigen, die in vielen Städten seit langer Zeit in Gebrauch stehen. Das ist der Typus der Worthington-Normal-Wasserpumpenmaschinen für bedeutende Arbeitsleistungen. Sie ist eine Compound-Condensator-Maschine mit zwei Hochdruckzylindern (635 mm

Durchmesser) und zwei Niederdruckzylindern (1270 mm Durchmesser), zwei doppelwirkenden Wasserplungern (von 700 mm Durchmesser) und einem gemeinsamen Hub von 965 mm. Sie ist mit einem Kraftausgleicher ausgestattet, welcher einen hohen Expansionsgrad in der Maschine zulässt und schon früher gewürdigt worden ist. Die oben erwähnten oscillirenden Spanncylinder werden von Traversen getragen, die an den Deckel des Pumpencylinders angeschraubt sind, und gleichzeitig eine Führung für die Kreuzköpfe der beiden Spanncylinder bilden. Dieser Kreuzkopf treibt durch ein Winkelgestänge die unten im Fundament aufgestellten Luftpumpen. Die Dampfzylinder entwickeln eine Leistung von ungefähr 500 HP und die Plunger fördern circa 460.000 hl pro Tag. Versuche, welche von den amerikanischen Ingenieuren Barrus und de Kinder mit solchen Dampfmaschinen größerer Bauart angestellt worden sind, haben einen Dampfverbrauch von 8.5 kg pro HP und Stunde constatirt.

Die zweite horizontale Maschine unterscheidet sich von der vorhergehenden vorzugsweise dadurch, daß zwei Triple-Expansionsmaschinen miteinander verbunden werden, und daß ferner auch die Kolbengeschwindigkeit viel größer ist als die der vorherbeschriebenen Constructionen. Diese beträgt bei dieser Maschine 1.8 m per Secunde. Der Hochdruck-, Mitteldruck- und Niederdruckzylinder sind hintereinander angeordnet, also eine Tandemaufstellung. Der gemeinsame Hub beträgt 1.220 m, die Durchmesser der Cylinder sind 241, 381 und 635 mm. Der Plungerdurchmesser misst 280 mm. Die Vertheilung des Dampfes wird wieder durch Corliss-Schieber besorgt, und der Mitteldruck- und Niederdruckzylinder sind mit einem geheizten Dampfmantel versehen. Der verbrauchte Dampf wird wieder in derselben Weise wie in den vorhergehenden Fällen in einem unabhängigen Condensator condensirt.

Der Durchmesser des Dampfzuleitungsrohres beträgt 102 mm, derjenige des Saugrohres 610 und des Druckrohres 508 mm. Diese Dampfmaschine liefert pro Tag 190.000 hl Wasser und arbeitet mit einem Effect von 190 HP.

Das Trinkwasser der Ausstellung wird der 68. Street-Station der Chicagoer Wasserwerke entnommen, in welcher sich eine Worthington-Dampfmaschine mit einer Leistungsfähigkeit von 570.000 hl pro Tag befindet.

Von Prof. A. Oelwein.

Im Jahre	Ohne Flüsse			Floss- verkehr in t	Gesamt- verkehr inclus. Flüsse in t
	Zahl der Boote	Güter in t	mittlere Beladung per Boot in t		
1890	10.917	2,763.218	253	247.461	3,010.679
1891	12.197	2,764.125	227	337.529	3,101.654
1892	11.175	2,570.038	230	373.081	2,943.119

Im Jahre	Verkehr in <i>t</i>	Verkehr in <i>t/km</i>	Verkehrsdichte in <i>t</i> per <i>km</i>		Mittlerer Weg jeder <i>t</i> in der ganzen Strecke
			im Durchschnitt der ganzen Strecke 109 <i>km</i>	in der Thalfahrt Außig- Grenze	
1890	2,763.218	91,008.994	834.945	2,309.966	32·9
1891	2,764.125	90,912.427	834.059	2,158.046	32·9
1892	2,570.038	89,106.847	817.494	2,084.422	34·7

Station	1890			1891			1892		
	ausgeladen	eingeladen	Zusammen	ausgeladen	eingeladen	Zusammen	ausgeladen	eingeladen	Zusammen
Außig .	70.5	1748.6	1819.1	68.8	1722.1	1790.9	55.2	1775.9	1831.1
Laube .	129.2	177.5	306.7	121.3	170.5	291.8	124.9	134.8	259.7
Rosawitz	12.1	280.0	292.1	2.6	326.3	328.9	3.7	211.0	214.7
Schön- priesen	2.4	118.0	120.4	4.3	133.7	138.0	6.9	77.3	84.2
Tetschen	45.3	29.2	74.5	47.6	19.8	67.4	31.7	19.8	51.5
Leitme- ritz . .	1.1	28.8	29.9	0.9	27.9	28.8	0.1	6.7	6.8
Topko- witz . .	—	25.8	25.8	—	6.2	6.2	—	13.5	13.5
Lobositz	3.2	18.9	22.1	1.8	25.0	26.8	0.5	12.6	13.1
Uebrige .	5.8	29.9	35.7	5.8	39.4	45.2	3.4	35.3	38.7
Summa	269.6	2456.7	2726.3	253.1	2470.9	2724.0	226.4	2286.9	2513.3

2*

*) Konnte nur approximativ gegeben werden, da der Verkehr in Schönriesen nicht ziffermäßig angegeben wurde.

zumal auch die Niederwasserstände im Jahre 1891 volle 84 Tage, im Jahre 1892 65 Tage andauerten und die Ausnützung der Fahrzeuge sehr ungünstig beeinflussten.

Zur Ausladung kamen: 23.475 t Salz, 16.561 t Schwefelkies, 4500 t Alteisen, 2370 t Baumwolle etc. Zur Einladung außer der Kohle 82.003 t Zucker und 18.402 t anderer Güter; für die Zufuhr der Kohle waren 152.232 Waggonladungen (plus 4978 gegen 1891) erforderlich.

Laube und Tetschen dienen neben Außig dem Zuckerexporte und dann vorwiegend dem Umschlage der von der unteren Elbe bergwärts zugeführten Handelsgüter. Auf diese Transporte hat die in Folge der Cholera eingetretene Depression allen Handels und Verkehrs auch sehr nachtheilig eingewirkt. Laube weist daher auch einen Rückgang um 32.100 t, Tetschen um 15.900 t auf. Aus den gleichen Ursachen hat sich auch der Grenzverkehr bei Schandau im Jahre 1892 um 194.000 t gegen 1891 vermindert.

Rosawitz ist vorwiegend die Einbruchstation für Kohle von den Linien der k. k. österreichischen Staatsbahnen. Der Güterumschlag betrug hier:

1890	292.100 t, darunter Kohle	271.000 t
1891	328.900 t, „ „	308.400 t
1892	214.700 t, „ „	198.700 t

Der große Ausfall von 1892 in Kohle um 109.700 t ist theils den langanhaltenden niedrigen Wasserständen, vorwiegend aber dem Umstand

zuzuschreiben, daß die Osseger und Duxer Kohlenreviere, die größtentheils in Rosawitz umschlagen, durch den Wassereinbruch im Jahre 1892 lange Zeit außer Stande waren, mit voller Leistungsfähigkeit zu arbeiten. Ob die Eröffnung des zweiten neuen Außiger Hafens und die guten Einrichtungen daselbst in der Folge auch den Umschlag in Rosawitz beeinträchtigen werden, wird die Zukunft lehren.

Nach den Schlussziffern der Tabelle c ist der Gesamtverkehr in den Jahren 1890 und 1891 nahezu stationär geblieben, während jener des Jahres 1892 gegen 1890 um 2·20% und gegen 1891 um 5·1% abgenommen hat.

Die Verkehrsichte (Tabelle e) ist 1890 und 1891 fast die gleiche geblieben, im Jahre 1892 hat sie gegen die Vorjahre um rund 2% abgenommen. Mit Rücksicht auf die Ungunst der Wasserstände und der vorerwähnten Handels- und Verkehrsverhältnisse in den großen Handels-emporien an der Nord- und Ostsee im Jahre 1892 ist dieser Rückgang der Elbeverkehre erklärlich und relativ nur ein geringer zu nennen.

Wenn es mir im Interesse der Verkehrsstatistik gestattet ist, hier einen Wunsch auszusprechen, so wäre es der, daß den Schlussziffern des betreffenden Berichtjahres jeweilig auch die analogen Ziffern der vorangegangenen Jahre, mindestens der letzten zwei Jahre, nebengestellt werden, denn nur dann ist eine volle Würdigung der Verkehrsziffern und des wirtschaftlichen Einflusses derselben aus den publicirten Ausweisen sofort möglich, ohne erst die vorangegangenen Ausweise zu Hilfe zu nehmen.

Vermischtes.

Berichtigung.

Mit Bezug auf einen in dem Aufsatz: „Ueber die Entwicklung und Bedeutung des steiermärkischen Erzberges“ (Zeitschrift 1893, Nr. 22) enthaltenen Passus, wonach Krupp in Essen die Kanonen mit steierischem Stahle ausbohren, werden wir von dem Vertreter der Firma Krupp, Herrn Frh. v. Dalwig, ersucht zu constatiren, daß diese Firma seit dem Jahre 1884 den Specialstahl zum Kanonenbohren nicht mehr aus Oesterreich bezieht, sondern denselben selbst erzeugt.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Oberbergrathe und ord. Professor an der Bergakademie in Leoben, Herrn Franz Lorber, zum ord. Professor der Geodäsie an der deutschen technischen Hochschule in Prag ernannt.

Von der technischen Hochschule in Wien. Die vom technisch-akademischen Gesangsverein veranstaltete Feier des 40. Jahrestages der Berufung des Herrn Prof. Dr. Josef Kolbe an diese Hochschule findet am 1. Juli l. J., um 11 Uhr Vormittags, im Festsale der k. k. technischen Hochschule statt.

Offene Stellen.

26. Ober-Ingenieurs- eventuell Ingenieurs- und Bauadjunctenstelle im Staatsbadienste Niederösterreichs mit den Bezügen der VIII. bzw. IX. und X. Rangklasse zu besetzen. Gesuche sind bis 20. Juli l. J. an das k. k. n. ö. Statthalterei-Präsidium zu überreichen.

Preisuerkennung.

Das für die Prüfung der Entwürfe für ein Administrationsgebäude der rumänischen Eisenbahnen in Bukarest eingesetzte Preisgericht hat unter den eingelangten 38 Projecten den 1. Preis den Architekten A. Marcel und L. Blanc in Paris, den 2. Preis dem Architekten L. Farge in Paris und den 3. Preis dem Prof. G. de Magni in Rom zuerkannt.

Eingelangte Bücher.

355. **Fünftes alphabetisches Inhalts-Verzeichnis** der Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover 1882–91.

INHALT. Versuche über den Luftwiderstand gewölbter Flächen im Winde und auf Eisenbahnen mit Rücksicht auf das Problem dynamischer Flugmaschinen. Von Georg Wellner, Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn. — Ueber die Berechnung auf Knickfestigkeit beanspruchter Stäbe aus Schweiß- und Flusseisen. Von R. F. Mayer, Supplent an der k. k. technischen Hochschule in Wien. — Die Wasserversorgung der Weltausstellung in Chicago 1893. — Schiffsverkehrsverkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1891 und 1892. — Vermischtes. Eingelangte Bücher.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

40. 156 S. Hannover 1893. Schmorl & Seefeld Nachf. Geschenk des Vereines.

1804. **Die ländl. Wirtschaftsgebäude** in ihrer Construction, Anlage und Einrichtung, von G. Wanderley. 80. Band 1–4. Karlsruhe. J. Bielefeld. Mk. 30.—.

4053. **Die dynamoelektrischen Maschinen.** Von Glaser de Cew. 80. 288 S. m. 99 Abb. 6. Aufl. Wien 1893. A. Hartleben. fl. 1.65.

4475. **Jahresbericht für Meteorologie und Hydrographie** im Großherzogthum Baden für das Jahr 1892. 40. 67 S. 10 Taf. Karlsruhe 1893. Geschenk des Centralbureaus.

5614. **Die dynamoelektrischen Maschinen.** Von P. Thompson, I. Theil. 80. 392 S. m. 279 Abb. 12 Taf. Halle a. d. Saale 1893. W. Knapp. Mk. 12.—.

5704. **Encyclopädie der Naturwissenschaften.** III. Handbuch der Physik. 14. und 15. Lfg. 80. Breslau 1893. E. Trewendt. Mark 3.—.

6458. **III. Bericht betr. Förderung des Localeisenbahnwesens in Steiermark** für die Zeit vom März 1892 bis April 1893. Graz 1893. Leykam.

6777. **Die Holz-Architektur** von A. Neumeister und L. Haberer. Folio. 3. Lfg. Stuttgart 1893. K. Wittwer. Mk. 7.50.

6793. **Bericht über Prüfungen feuersicherer Bauconstruktionen** von Stude & Reichel. 80. 42 S. m. 13 Taf. Berlin 1893. Jul. Springer. Mk. 3.—.

6813. **Katastralplan von Wien** von Jul. Frankl. 22 Taf. Wien 1893. R. Lechner. fl. 40.—, auf Leinen fl. 60.—, Schwarzdruck fl. 32.—, auf Leinen fl. 52.—.

6814. **Fraiser und deren Rolle bei dem derzeitigen Stande des Maschinenbaues** von W. v. Knabbe. 80. 340 S. m. 452 Abb. Charkow 1893. Selbstverlag.

6815. **Statistische Berechnung der Eisenconstruktion in Hochbau** von H. Schlösser. 80. 196 S. 16 Tab. Berlin 1893. Jul. Springer. Mk. 7.—.

6816. **Die elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen** von A. Prasch. 80. 455 S. m. 275 Abb. Wien 1893. A. Hartleben. fl. 3.30.

6817. **Tables Trigonométriques pour les Calculs des Levés au Tacheomètre** von Leon Pantarotto. 80. 101 S. Constantinopel 1893. O. Keil.

6818. **Orts-Lexikon der österr.-ungar. Monarchie** mit Angabe der Meereshöhen von Dr. K. Grissinger. 80. 79 S. Wien 1893. Artaria & Co. fl. —.60.

2000. **Preis-Verzeichnis** der Werkzeug-Fabrik von Blau & Co. in Wien.

G. WELLNER: ÜBER DEN LUFTWIDERSTAND GEWÖLBTER FLÄCHEN.

Apparat I.

Fig. 1.

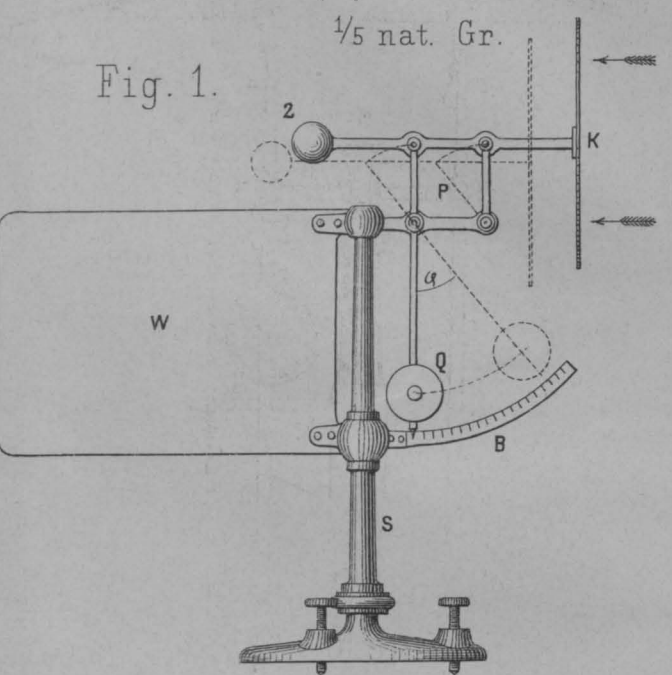


Fig. 2.

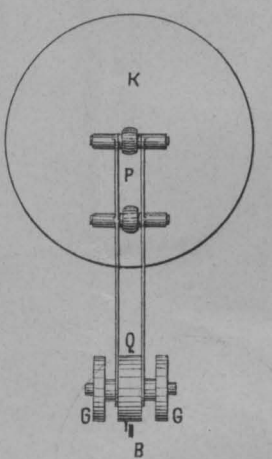


Fig. 3.

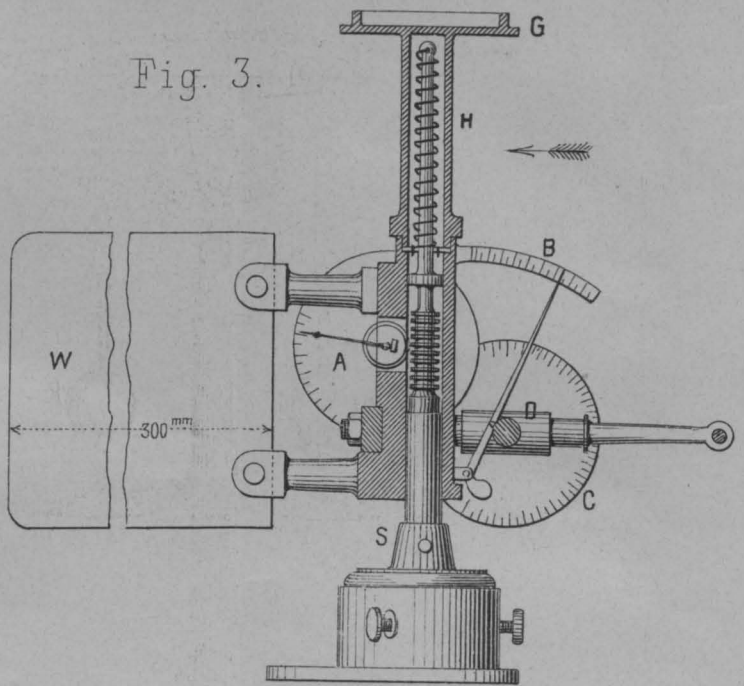


Fig. 7.

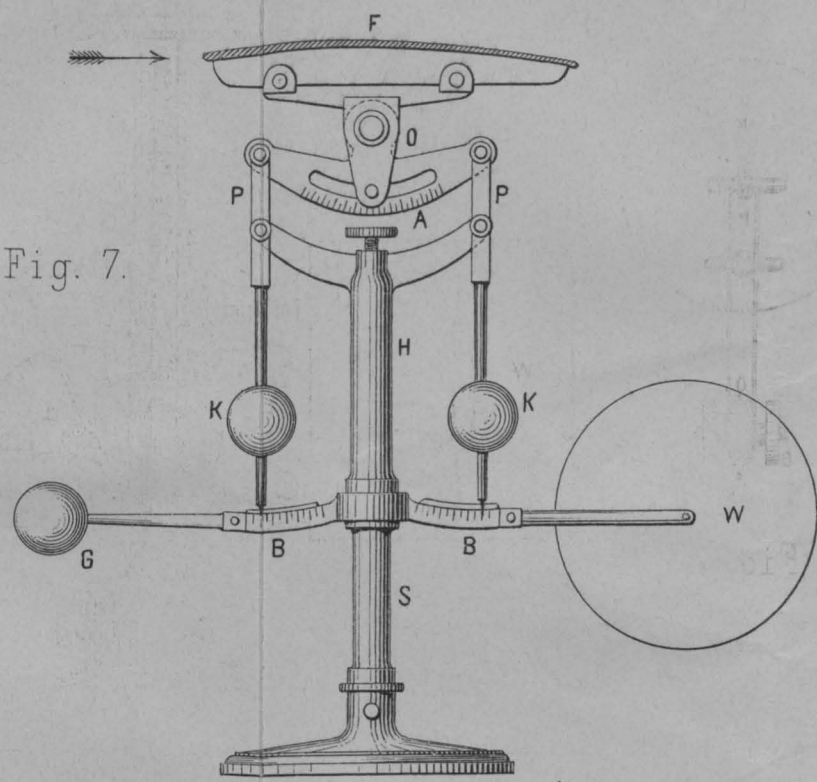
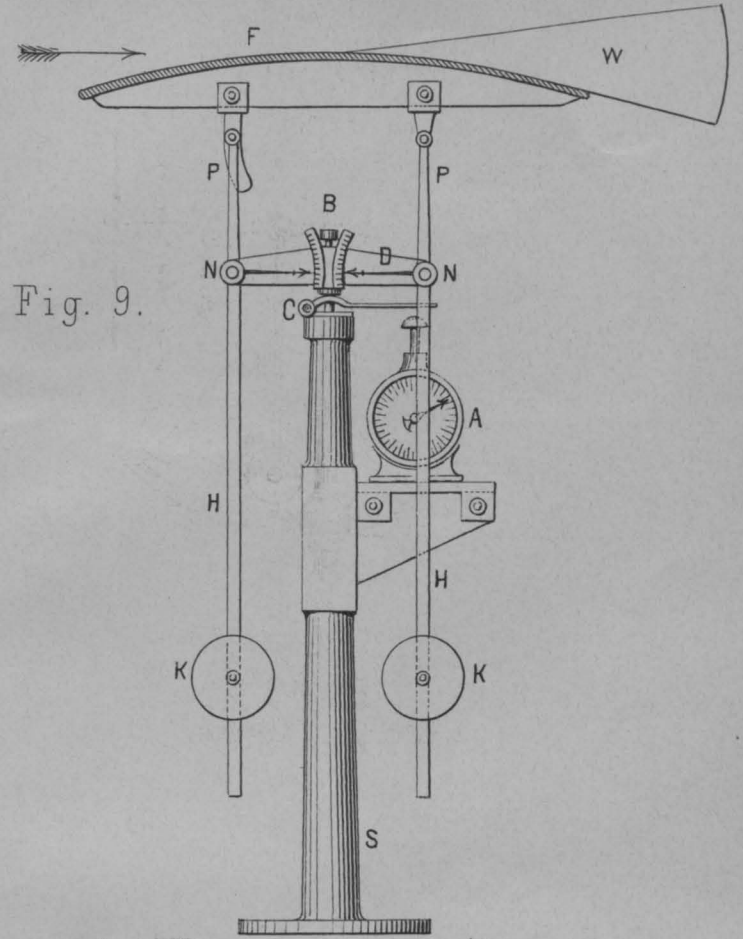


Fig. 9.



Apparat II.

2/5 nat. Gr.

Fig. 11.

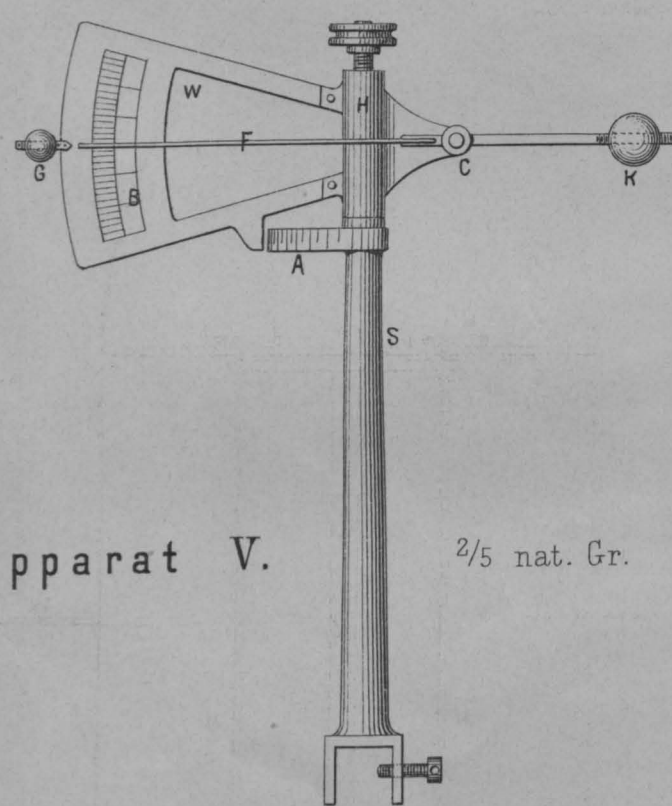
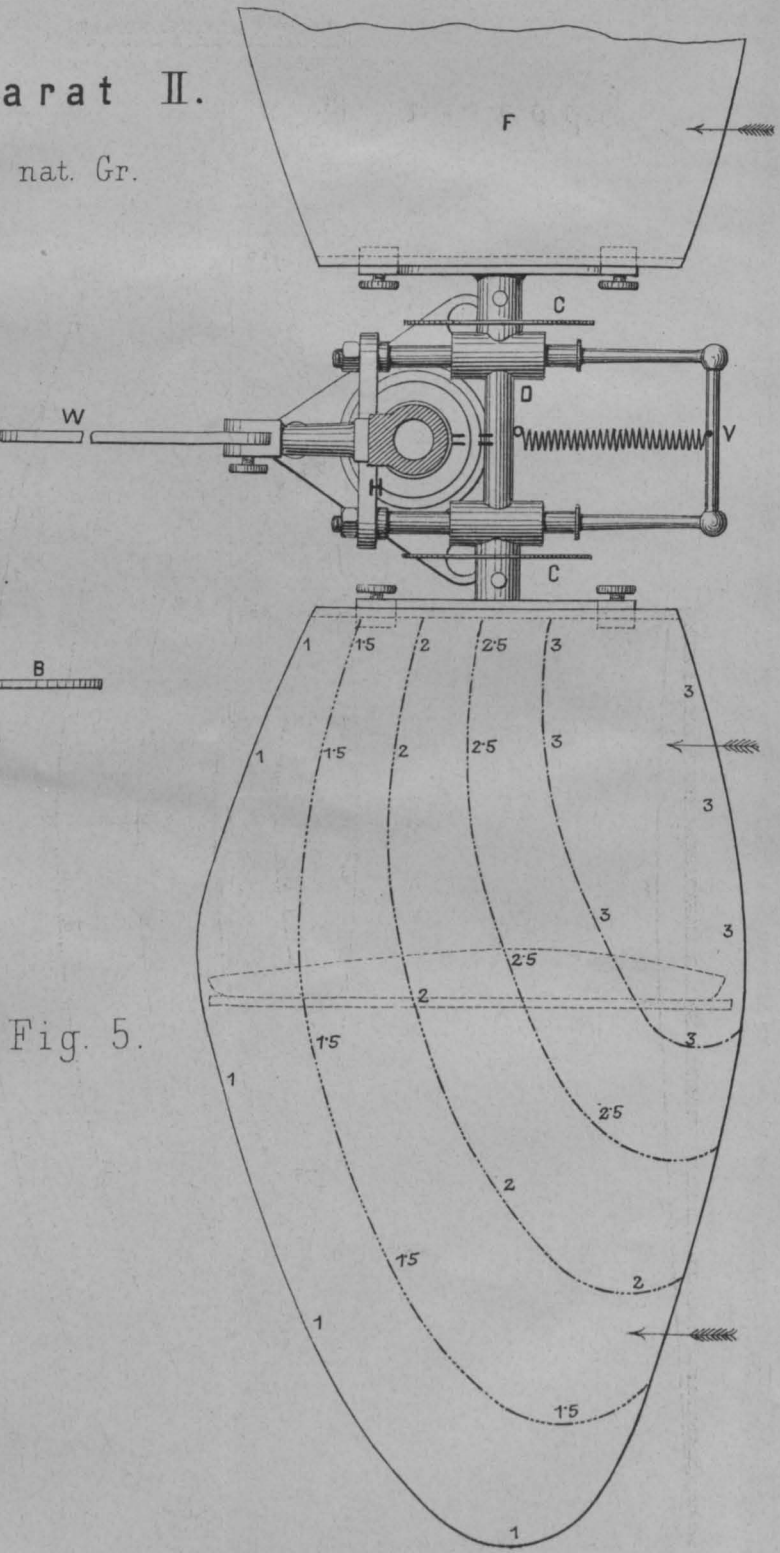
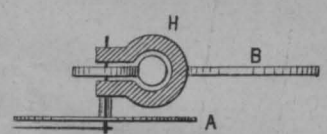


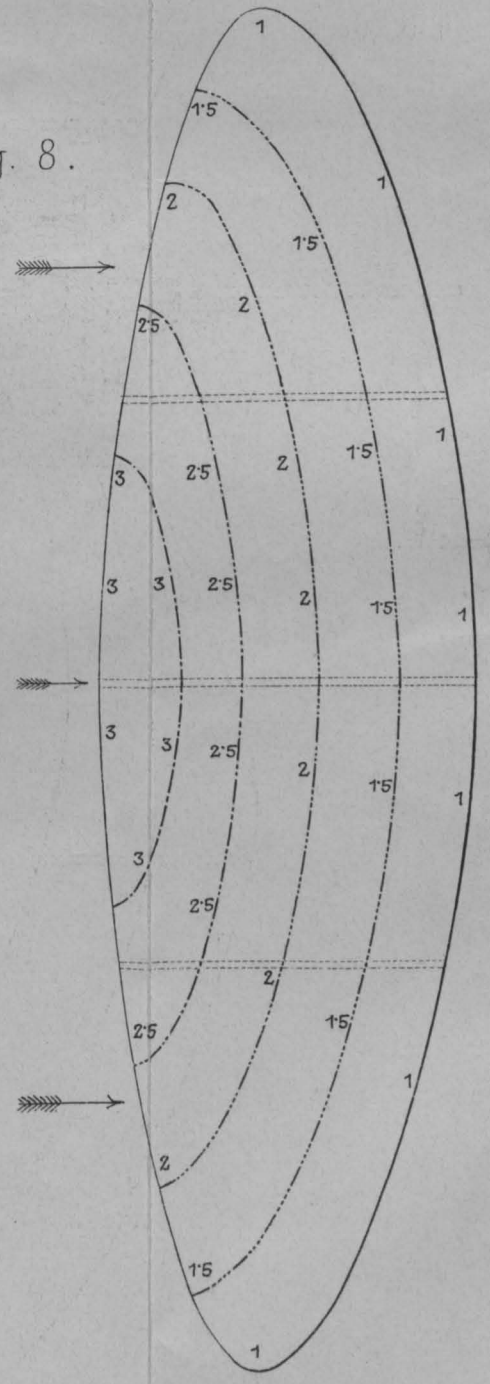
Fig. 4.



Apparat III.

1/4 nat. Gr.

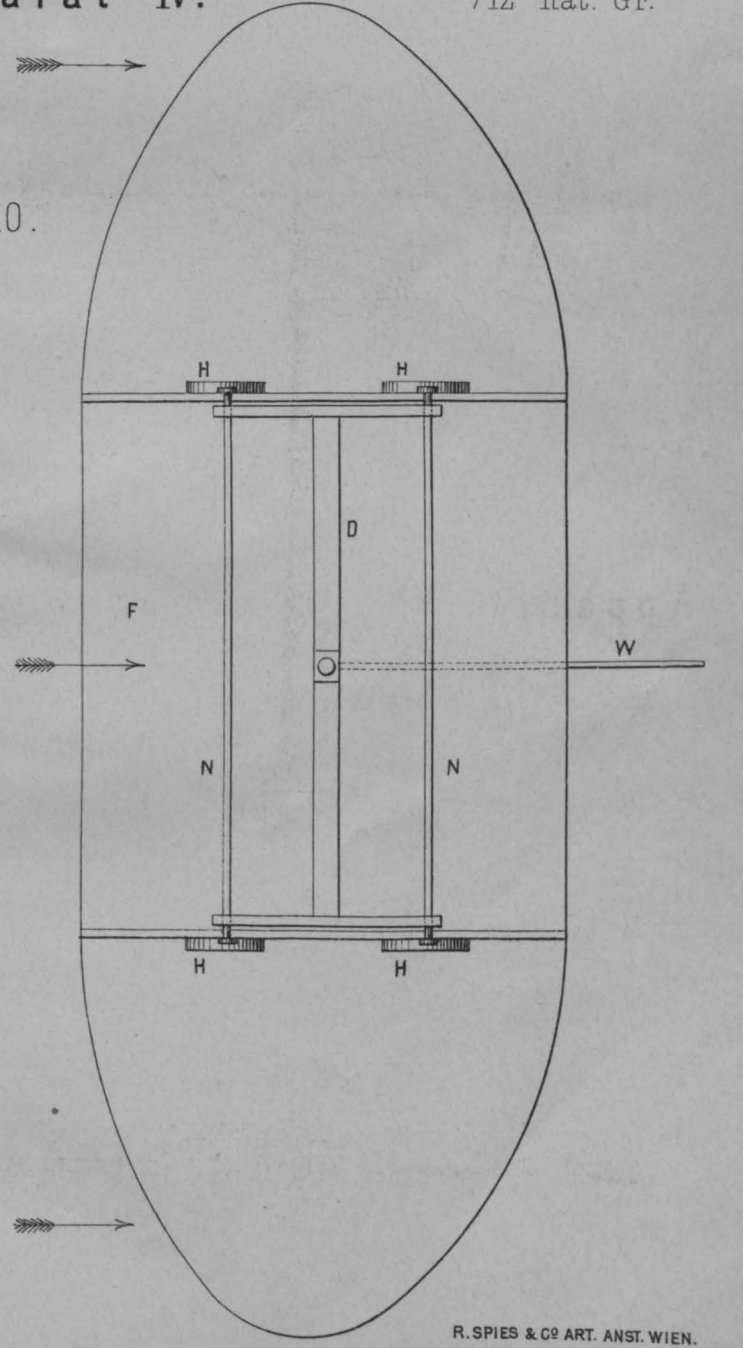
Fig. 8.



Apparat IV.

1/12 nat. Gr.

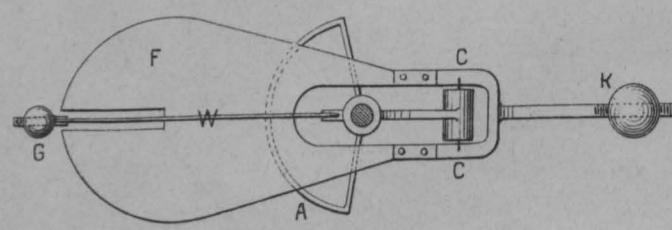
Fig. 10.



Apparat V.

2/5 nat. Gr.

Fig. 12.



ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang.

Wien, Freitag den 30. Juni 1893.

Nr. 26.

Versuche über den Luftwiderstand gewölbter Flächen im Winde und auf Eisenbahnen mit Rücksicht auf das Problem dynamischer Flugmaschinen.

Von Georg Wellner, Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

(Fortsetzung zu Nr. 25. — Hierzu die Tafel XVIII in Nr. 25.)

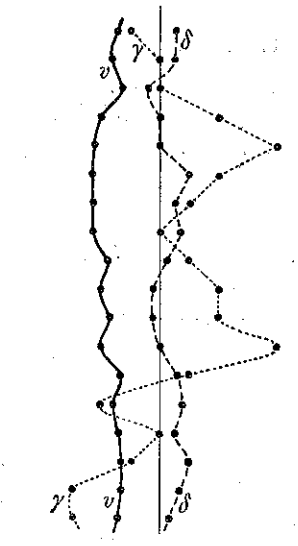
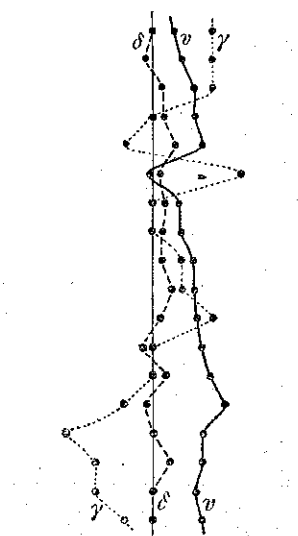
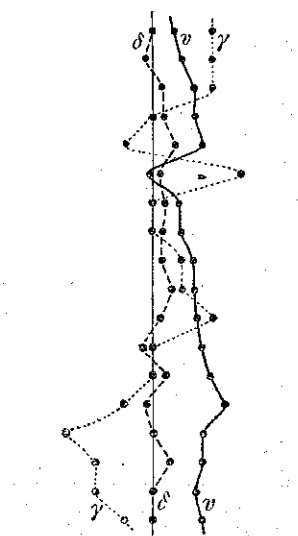
B) Tabelle über die wechselnde Richtung und Kraft des Windes.

I. Versuche mit ruhenden Flächen im natürlichen Winde.

Neben einigen freiliegenden Punkten in der Umgebung Brünns, so dem Spitzberg bei Adamsthal, den hochgelegenen Glorietten am Babylon, dem breiten Rücken des rothen und gelben Berges, dem ausgedehnten ebenen Exercierplatze im Norden von Brünn war es insbesondere der Spielberg, welcher sich zu Proben im Winde als vorzüglich geeignete Versuchstation erwies. Oben auf diesem die Stadt überragenden Festungswerke innerhalb der Kaserne befindet sich neben dem Glockenthurne eine erhöhte Plattform, welche vormals zu Ausgüßzwecken gedient haben mochte, etwa 12 m im Geviert, von niedrigen Mauern umgeben. Dort wurde eine Doppelleiter aufgerichtet und auf derselben, sowie auf den Mauern experimentirt.

Apparat I gab die Windgeschwindigkeit, V die Richtung und Neigung des Windes, Apparat II und III dienten zur Bestimmung der Größe und Richtung des an den gewölbten Flächen hervorgerufenen Luftwiderstandes.

Allen Luftwiderstandsversuchen in freier Luft haftet eine gewisse Unsicherheit an, welche durch Witterungsverhältnisse und durch locale Einflüsse noch erhöht wird; der Wind, in wel-

Herrschender Wind, Beobachtungs-ort, Datum	Messungen am Apparat I		Messungen am Apparat V		Tageszeit mit Intervallen von 5 zu 5 Sekunden	<div style="text-align: center;">GRAPHIKON.</div> <div style="text-align: center;">Maassstab f. d. Geschwindigkeit v.</div> <div style="text-align: center;">Maassstab f. d. Winkel γ u. δ.</div> 
	Ausschlagswinkel bei zwei Belastungs-scheibchen ($q = 25 g$) φ^0	Windgeschwindigkeit nach der Formel $v = \sqrt{25 \operatorname{tg} \varphi}$ in Meter per Secunde (s. Tabelle A)	Ablenkungswinkel gegen die mittlere Windrichtung $\pm \gamma^0$	Neigungswinkel des Windstrichs gegen die Horizontale $\pm \delta^0$		
Mäßiger Südostwind, Spielberg-plateau, am 31. October 1892 Mittags	28	3.64	-5	+3	12 ^h 8 ^m 0 ^s	<div style="text-align: center;">Maassstab f. d. Geschwindigkeit v.</div> <div style="text-align: center;">Maassstab f. d. Winkel γ u. δ.</div> 
	27	3.57	0	+2	12 ^h 8 ^m 5 ^s	
	28	3.64	0	-1	12 ^h 8 ^m 10 ^s	
	20	3.02	+10	0	12 ^h 8 ^m 15 ^s	
	19	2.93	+20	0	12 ^h 8 ^m 20 ^s	
	18	2.85	+10	+5	12 ^h 8 ^m 25 ^s	
	18	2.85	+5	+3	12 ^h 8 ^m 30 ^s	
	18	2.85	0	+3	12 ^h 8 ^m 35 ^s	
	21	3.10	+5	+1	12 ^h 8 ^m 40 ^s	
	20	3.02	+10	-1	12 ^h 8 ^m 45 ^s	
	21	3.10	+10	-1	12 ^h 8 ^m 50 ^s	
	20	3.02	+20	0	12 ^h 8 ^m 55 ^s	
	28	3.64	+5	+3	12 ^h 9 ^m 0 ^s	
	25	3.41	-10	+4	12 ^h 9 ^m 5 ^s	
	28	3.64	0	+2	12 ^h 9 ^m 10 ^s	
	30	3.80	-5	+5	12 ^h 9 ^m 15 ^s	
	30	3.80	-15	+4	12 ^h 9 ^m 20 ^s	
	29	3.72	-15	+1	12 ^h 9 ^m 25 ^s	
Scharfer Südwestwind Babylon-gloriett am 16. August 1892 Nachmittag	6 Scheibchen ($q = 75 g$) φ^0	$v = \sqrt{75 \operatorname{tg} \varphi}$	$\pm \gamma^0$	$\pm \delta^0$	Uhrstand von 10 zu 10 Sekunden	<div style="text-align: center;">Maassstab f. d. Geschwindigkeit v.</div> <div style="text-align: center;">Maassstab f. d. Winkel γ u. δ.</div> 
	24	5.78	+10	0	3 ^h 40 ^m 0 ^s	
	25	5.91	+10	-1	3 ^h 40 ^m 10 ^s	
	28	6.31	+10	+1	3 ^h 40 ^m 20 ^s	
	28	6.31	0	+1	3 ^h 40 ^m 30 ^s	
	30	6.58	-5	+3	3 ^h 40 ^m 40 ^s	
	18	4.94	+15	+1	3 ^h 40 ^m 50 ^s	
	25	5.91	0	+2	3 ^h 41 ^m 0 ^s	
	25	5.91	0	+1	3 ^h 41 ^m 10 ^s	
	28	6.31	+5	+1	3 ^h 41 ^m 20 ^s	
	28	6.31	+5	+3	3 ^h 41 ^m 30 ^s	
	29	6.45	+10	+1	3 ^h 41 ^m 40 ^s	
	31	6.71	0	-1	3 ^h 41 ^m 50 ^s	
	33	6.98	0	+2	3 ^h 42 ^m 0 ^s	
	36	7.38	-5	-1	3 ^h 42 ^m 10 ^s	
	30	6.58	-15	0	3 ^h 42 ^m 20 ^s	
	30	6.58	-10	+2	3 ^h 42 ^m 30 ^s	
	29	6.45	-10	0	3 ^h 42 ^m 40 ^s	
	31	6.71	-5	0	3 ^h 42 ^m 50 ^s	

C) Tabelle über einige Versuche im

Herrschender Wind, Beobachtungsort und Datum	Zeit- angabe	A P P A R A T I				A P P A R A T V		
		Auf- gelegtes Zulag- gewicht q in Gramm	Beobachteter Ausschlagwinkel φ in Graden	Mittel- werth φ_m	Aus- gerechnete Wind- geschwindig- keit in Meter per Secunde $v = \sqrt{q \operatorname{tg} \varphi}$	Abgelesener Ablenkungs- winkel gegen die normale Strömung $\pm \gamma$	Abgelesener Neigungswinkel gegen die Horizontale $\pm \delta$	Mittel- werth davon δ_m
Mäßiger Südwind, Babylon- gloriett, 16. Sept. 1892	11 ^h 10 ^m	50	18 16 20 19 17	18	4.03	— 25	1/2 1 1/2 2 0 1	1
	11 ^h 15 ^m	50	19 19 17 17 18	18	4.03	— 20	—	—
Gelinder Südostwind, Spiel- berg, Apparat auf der Doppelleiter, 29. Oct. 1892	12 ^h 30 ^m	25	12 11 1/2 10 11 11	11.1	2.21	+ 10	1 1/2 0 — 1 1/2	0
	12 ^h 35 ^m	25	19 18 18 17 18	18	2.85	+ 15	+ 1/2 0 0 — 1/2	0
	12 ^h 45 ^m	50	8 8 1/2 9 9 1/2 10	9	2.82	— 5	1 3 1 1 — 1	+ 1
	3 ^h 15 ^m	50	14 14 14 1/2 13 1/2 14	14	3.53	+ 20	— 3 — 3 0 0 — 4	— 2
Starker Südostwind, Spiel- berg, Apparat auf der Mauer, 31. October 1892	4 ^h 20 ^m	50	18 21 20 20 19	19.4	4.20	— 15	2 1 1 2	+ 1 1/2
	4 ^h 30 ^m	50	25 26 20 15 14	20	4.26	— 10	3 3 3 3	3
	5 ^h 20 ^m	75	18 1/2 18 19 18 16 1/2	18	4.94	— 10	1 1/2 1 1/2 1	1
	5 ^h 25 ^m	75	19 19 19 18 20	19	5.08	0	4 3 3 1/2 3 1/2	3 1/2
	5 ^h 30 ^m	100	12 16 17 11 19	15	5.17	+ 5	2 5 2 3	3
Heftiger Südwind, Spitzberg bei Adamsthal, 3. October 1892	3 ^h 20 ^m	100	20 24 32 28	26	6.98	— 15	7 1/2 8 8 1/2	8
	3 ^h 30 ^m	100	26 26 30 30	28	7.29	— 15	8 1/2 9 9 1/2	9
	3 ^h 40 ^m	100	30 34 30 26	30	7.60	— 10	8 8 8	8
Mäßiger Nordwestwind, Rücken des Gelben Berges, 31. März 1893	11 ^h 10 ^m	50	18 19 20	19	4.15	+ 5	2 1/2 3 3 1/2	3
	11 ^h 20 ^m	50	20 20 20	20	4.26	+ 10	2 1 1/2 1	1 1/2
	11 ^h 30 ^m	50	16 16 16	16	3.79	+ 10	1 1 1	1
Frischer Südwestwind, Exerzierplatz, 26. April 1893	10 ^h 40 ^m	75	15 15 16 18	16	4.63	— 20	1/2 1 1/2	1
	10 ^h 50 ^m	75	14 15 14 13	14	4.32	— 15	1 1/2 1 1/2	1 1/2
	10 ^h 55 ^m	75	18 18 18 18	18	4.94	— 20	1 1	1
	11 ^h 5 ^m	75	18 17 16 17	17	4.79	— 15	1/2 1 1/2	1
	11 ^h 10 ^m	75	18 19 20 19	19	5.08	— 15	1 1	1
	11 ^h 20 ^m	75	18 16 16 14	16	4.63	— 10	1 2	1 1/2
	11 ^h 25 ^m	75	15 16 17 16	16	4.63	— 15	1 1	1

chem man Versuche anstellen soll, ist immer unstet in seiner Richtung, Neigung und Kraft und die stoßweise Wirkung desselben beeinträchtigt die Verlässlichkeit der Beobachtungen. Die Unruhe der natürlichen Luftströmung ist so wechselvoll, daß auch kurze, nur wenige Secunden lang andauernde Augenblicke constant bleibender Gleichmäßigkeit sehr selten sind. Ein anschauliches Bild davon geben die im Winter bei Wind wunderbar wirr durcheinanderwirbelnden Schneeflocken. Die vorstehende Tabelle B und das beigelegte Graphikon enthält Proben, welche mit den Apparaten I und V an verschiedenen Punkten und bei verschiedenen Windrichtungen und Stärken gemacht wurden. Die erste Columnne enthält den Ort, die mittlere Windrichtung und das Datum der Beobachtung, die zweite den abgelesenen Ausschlagwinkel φ am Apparat I, aus welchem die Windgeschwindigkeiten der dritten Columnne ermittelt wurden, die vierte und fünfte Spalte gibt die Winkel-Ablesungen des in hohem Grade empfindlichen Apparates V, wobei das + oder — Zeichen dem Rechts- oder Linksausschlag γ und dem Ausschlag δ auf oder ab von den Horizontalen entspricht. In der sechsten Columnne endlich befindet sich die Zeitangabe mit Intervallen von 5 zu 5, bzw. von 10 zu 10 Sec., woran sich unmittelbar das zugehörige graphische Bild anschließt.

Obgleich in den vorgeführten zwei Beispielen nur stoßfreie und verhältnismäßig ruhige Zeitmomente aus den langen Beobachtungsreihen herausgegriffen wurden, erscheinen die drei Zickzacklinien des Bildes dennoch von einander ganz unabhängig, wie ein regelloses Spiel des Zufalls, jeder Gesetzmäßigkeit spottend. Im Allgemeinen läßt sich durch zahlreiche Proben erkennen, daß bei schwächeren Winden die Unterschiede zwischen den wechselnden Geschwindigkeiten v und zwischen den einzelnen Richtungs-

winkeln γ und δ zumeist größer ausfallen und längere Pausen mit dazwischenliegenden gleichmäßigeren Werthen innehalten, während scharfer Wind die geringeren aber rascher aufeinanderfolgenden Schwankungen aufweist. Auf großen Ebenen sowie in höheren, von der Erdoberfläche weiter abstehenden Luftschichten ist die Luftströmung eine regelmäßiger und gleichartiger. In Bezug auf den Neigungswinkel δ der Windströmung ist zu bemerken, daß dessen Schwankungen sich häufiger über, als unter dem Nullpunkt bewegen, woraus ein Durchschnittswerth von rund $\delta = + 1^\circ$ resultirt. Diese wenig nach oben gerichtete Bewegung der Lufttheilchen bei Wind beruht ohne Zweifel auf dem Einflusse der Luftreibung an der Erdoberfläche, derzufolge von unten nach oben die Geschwindigkeiten zu-, die Luftdichten abnehmen. Aus Allem geht hervor, wie schwierig es ist, zum Behufe halbwegs verlässlicher Experimente auch nur Augenblicke gleichbleibenden Windes festzuhalten.

Die Versuchsergebnisse der Tabellen C und D beziehen sich durchwegs auf kurzdauernde Momente verhältnismäßig ruhiger Luftströmung, welche abgewartet und für welche die Ablesungen an den Apparaten gleichzeitig vorgenommen wurden. In der Tabelle C erscheinen aus den Ablesungen des Apparates I und V jedesmal die Geschwindigkeit, Richtung und Neigung des Windes und hiernach durch Apparat II für bestimmte eingestellte Elevationswinkel α^1 der Flügelflächen die Componenten W_y und W_x des geweckten Luftwiderstandes W sowie dessen Richtung ($\operatorname{tg} \beta$) ermittelt und schließlich in der vorletzten Columnne der wichtige Factor α der allgemeinen Formel 2) ausgerechnet. In der zweiten Tabelle D sind in analoger Weise durch die Apparate I und V die herrschenden Windverhältnisse und mittelst

Winde mit den Apparaten I, V und II.

A P P A R A T II					A U S G E R E C H N E T				
Eingestellter Elevationswinkel der Flügelflächen α^1	$\alpha^1 + \delta = \alpha$	Abgelesene Hebekraft in Gramm W_y	Mittel davon W_{ym}	Abgelesener Stirnwiderstand W_x in Gramm	$\text{tg } \beta^1 = \frac{W_x}{W_y}$	β^1	Richtungswinkel des Luftwiderstandes gegen die Senkrechte zur Luftströmung $\beta^1 + \delta = \beta$	$\text{tg } \beta$	Factor $a = \frac{W_y}{11 v^2}$
3	4	130 110 100 90	110	0	0	0	1	0.017	0.63 } *)
90	—	—	—	180	—	—	—	—	—
3	3	80 40	35	fast 0	fast 0	fast 0	0	0.0	0.64
3	3	50 60	55				0	0.0	0.60
3	4	35 55	45				+1	0.017	0.67
3	1	80 80	80				-2	-0.035	0.58
6	7 1/2	140 160	150	8	0.053	3	4 1/2	0.079	0.76
6	9	180 140	160	8	0.050	3	6	0.105	0.79
6	7	190 190	190	10	0.052	3	4	0.070	0.70
6	9 1/2	240 240	240	12	0.050	3	6 1/2	0.114	0.83
6	9	200 280	240	12	0.050	3	6	0.105	0.81
3	11	410 490	450	fast 0	fast 0	fast 0	8	0.141	0.84 } **)
3	12	590 570	580				9	0.158	0.99 } **)
3	11	520 520	520				8	0.141	0.82 } **)
6	9	150 150	150	8	0.053	3	6	0.105	0.78
6	7 1/2	140 140	140	6	0.043	2 1/2	4	0.070	0.70
6	7	130 110	120	6	0.050	3	4	0.070	0.76
0	1	—	130	0 und unter 0	0	0	1	0.017	0.54 } ***)
0	1 1/2	—	120				1 1/2	0.026	0.58 } ***)
0	1	—	160				1	0.017	0.59 } ***)
0	1	—	140				1	0.017	0.57 } ***)
0	1	—	160				1	0.017	0.56 } ***)
0	1 1/2	—	140				1 1/2	0.026	0.58 } ***)
0	1	—	130				1	0.017	0.56 } ***)
0	1	—	130				1	0.017	0.56 } ***)

des Apparates III nebst Federwaage die an der Tragfläche geleistete Hebekraft und der Richtungswinkel des Luftdruckes angeschrieben und hieraus wieder der Factor a bestimmt. Zur Klarstellung der in den Spalten vorkommenden Winkelgrößen dient nebenstehende Fig. 2.

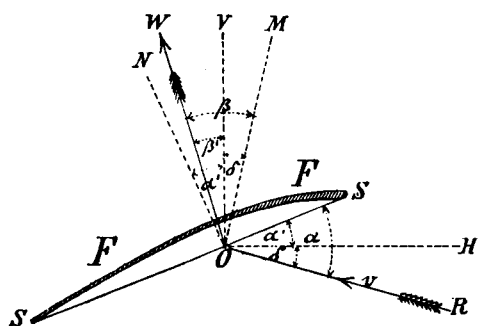


Fig. 2.

Es ist α^1 der Elevationswinkel der Flächensehne \overline{SS} gegen die Horizontale \overline{OH} ; β^1 der Winkel des erzeugten Luftwiderstandes \overline{W} gegen die Verticale \overline{OV} ; δ der Elevationswinkel der Luftströmung \overline{RO} gegen die Horizontale \overline{OH} ; $\alpha^1 + \delta = \alpha$ der Neigungswinkel der Flächensehne \overline{SS} gegen die Windrichtung \overline{OR} ; $\beta^1 + \delta = \beta$ der Winkel, um welchen der hervorgerufene Luftwiderstand \overline{OW} von der Windrichtung \overline{OR} noch über 90° zurücksteht. \overline{ON} bedeutet in der Figur die Normale zur Sehnenrichtung.

Ein Vergleich der Wirkungsweise der Apparate II und III ergab sich durch gleichzeitige Beobachtung beider, wie das außer bei anderen Gelegenheiten auch durch die am 29. und 31. October 1892 am Spielberg vorgenommenen Proben geschah. Die Ablesungen W_y und W_x des einen und die Ablesungen W_y und β^1 des anderen Apparates ergänzen und controliren einander. Dabei zeigte sich aus den Ergebnissen, wie auch in den Tabellen ersichtlich ist, daß der Apparat III bei sonst gleichen Umständen durchwegs etwas günstigere Hebekräfte und auch kleinere Winkel β^1 liefert, als der Apparat II. Diese Erscheinung beweist, daß die einheitliche Tragfläche des Apparates III (siehe deren Grundrissform in der Fig. 8 der Tafel) besser functionirt, als das Flügelflächenpaar (F in Fig. 6 der Tafel) des Apparates II und dürften insbesondere bei letzterem an der Wurzel der Flügel bei der Anheftungsstelle in der Mitte einige den Effect schmälernde Störungen in der Luftbewegung eintreten, welche bei der Tragfläche des Apparates III nicht vorkommen. Aus den Resultaten der zweiten Tabelle ergibt sich ferner, daß der Winkel β^1 kleiner ausfällt als der Winkel α^1 , d. h. daß der geweckte Luftwiderstand nicht senkrecht zur Flächensehne, sondern etwas (und zwar in der Regel um $2\frac{1}{2}^\circ$ bis $3\frac{1}{2}^\circ$) nach vornüber gerichtet ist. Für Elevationen $\alpha^1 = 3^\circ, 6^\circ, 9^\circ, 12^\circ, 15^\circ$, ist β^1 rund $= 0^\circ, 3^\circ, 6^\circ, 9^\circ, 12^\circ$. Wenn man die Tragfläche am Apparate III genau horizontal, also unter einem Elevationswinkel $\alpha^1 = 0$ einstellt, ist $\beta^1 = -3^\circ$ oder mit anderen Worten die Fläche, gegen

*) Nach der Formel ergibt sich: $v = \sqrt{\frac{180}{11}} = 4.08$.

**) Unsicher wegen heftiger Windstöße.

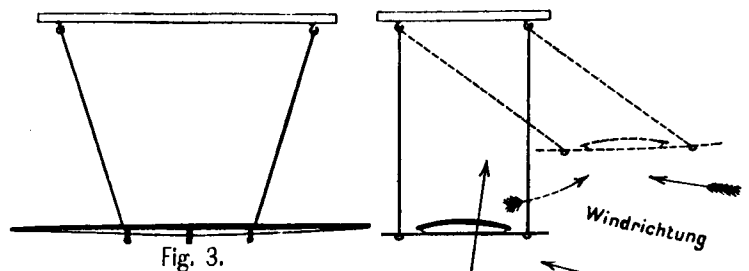
***) Ruhige und sehr verlässliche Ablesungen.

D) Tabelle über einige Versuche im

Herrschender Wind, Beobachtungsort und Datum	Zeit- angabe	A P P A R A T I				A P P A R A T V		
		Auf- gelegtes Zulag- gewicht q in Gramm	Beobachteter Aus Schlagwinkel φ in Graden	Mittel davon φ m	Aus- gerechnete Wind- geschwindig- keit in Meter per Sekunde nach d. Formel $v = \sqrt{q \operatorname{tg} \varphi}$	Abgelesener Ablenkungs- winkel gegen die normale Windrichtung $\pm \gamma$	Abgelesener Neigungswinkel des Windes gegen die Horizontale $\pm \delta$	Mittel davon δ m
Gelinder Südostwind, Spiel- berg, Apparat a. d. Doppel- leiter, 29. October 1892	1 ^h 10 ^m	25	14 8 10 14 14	12	2.30	- 15	4 1/2 5 5 1/2	5
	1 ^h 40 ^m	50	10 9 15 9 12	11	3.12	- 20	4 4 4	4
Starker Südostwind, Spiel- berg, Apparat auf der Maner, 31. October 1892	4 ^h 40 ^m	50	21 15 16 20	18	4.03	+ 20	7 1/2 6 1/2 7	7
	4 ^h 45 ^m	75	19 19 1/2 18 1/2 18	19	5.08	+ 15	6 1/2 6 1/2 5	6
	2 ^h 45 ^m	75	18 19 20 23	20	5.22	+ 18	1 1/2 2 2 1/2	2
	3 ^h 0 ^m	75	19 15 22 16	18	4.94	+ 10	0 0 0	0
Mäßig. Nordw., Rother Berg	4 ^h 0 ^m	50	18 20 22	20	4.26	- 25	1 1 1	1
Scharf. Nordwestw., Kuhnberg Scharfer Nordwind ober dem Exerzierplatz 22. April 1893	3 ^h 30 ^m	100	30 31 29	30	7.60	+ 5	2 2 2	2
	3 ^h 30 ^m	75	35 35	35	7.25	+ 5	2 3 4	3
	3 ^h 35 ^m	75	37 39	38	7.66	+ 8	3 4 3 1/2	3 1/3
	3 ^h 40 ^m	75	40 40	40	7.93	+ 10	4 4 4	4
	4 ^h 0 ^m	75	28 32	30	7.60	+ 10	0 0 0	0
	4 ^h 15 ^m	75	30 30	30	6.58	+ 12	1 2 3	2
	4 ^h 20 ^m	75	29 27	28	6.81	+ 8	2 2 1/2 3	2 1/2
	4 ^h 25 ^m	75	32 40	36	7.88	+ 5	3 2 2 1/2	2 1/2
	4 ^h 30 ^m	75	39 37	38	7.66	+ 2	2 2 2	2
	4 ^h 40 ^m	75	29 27	28	6.31	0	2 1 1/2 1	1 1/2
	4 ^h 42 ^m	75	26 24	25	5.91	0	1 1 1	1
	4 ^h 44 ^m	75	29 31	30	6.58	- 5	1 1/2 2 2 1/2	2
	4 ^h 50 ^m	75	35 35	35	7.25	0	1 1/2 1 1 1/2	1
	4 ^h 55 ^m	75	39 41	40	7.93	0	1 1 1/2 2	1 1/2
	5 ^h 0 ^m	75	40 40	40	7.93	0	1 1 1	1
Schwacher Nordwind Exerzierplatz 24. April 1893	3 ^h 20 ^m	50	8 10	9	2.82	+ 15	4 1/2 4 1/2	4 1/2
	3 ^h 25 ^m	50	8 8	8	2.65	+ 10	2 1/2 3 1/2	3
	3 ^h 30 ^m	50	7 7	7	2.48	0	4 4	4
	3 ^h 35 ^m	50	11 13	12	3.26	- 5	4 1/2 5 1/2	5
	3 ^h 50 ^m	50	19 19	19	4.15	- 5	4 4	4
	3 ^h 55 ^m	50	24 28	26	4.94	- 5	4 4	4
	4 ^h 0 ^m	50	14 18	16	3.79	+ 10	3 1/2 3 1/2	3 1/2
	4 ^h 5 ^m	50	14 14	14	3.53	0	1 1/2 2 1/2	2
	4 ^h 10 ^m	50	19 17	18	4.03	+ 15	4 5	4 1/2

welche der Wind streicht, trachtet seltsamer Weise nicht mit dem Winde weiterzugehen, sie verharret auch nicht an ihrer Stelle, sondern will sich nach vorn dem Wind entgegenschieben. Am deutlichsten tritt dieses Bestreben der Fläche, vorwärts und aufwärts gegen den Wind zu ziehen, bei schräg ansteigend entgegenkommender Luftströmung zu Tage, d. i. wenn der Winkel ε (Fig. 2) positiv ist. Die Ursache der Erscheinung beruht auf der parabolischen Krümmung der Tragfläche, welche nach vorn zu eine schärfere, nach rückwärts eine flachere Wölbung besitzt, der zufolge die resultierende Richtung des Luftdruckes sich im Sinne gegen den Windstrich vorneigt. Das Eigenthümliche dieser paradox klingenden Thatsache veranlasste mich, die Sache praktisch einer anschaulichen Probe zu unterziehen. Die Tragfläche des Apparates III wurde auf vier 1 m langen Drähten derart wie eine Schaukel frei in der Luft aufgehängt, daß sie hin- und herpendelnd in horizontaler Lage zu verbleiben gezwungen war. (Siehe die Stirnansicht Fig. 3 und das Seitenbild Fig. 4.) Dieses Parallelogrammgehänge wurde nun am Spielberge in Brünn dem Winde ausgesetzt und zeigte thatsächlich die frappirende Erscheinung, daß die gewölbte Fläche gegen den Wind vorwärts und bei hinreichender Windstärke, sobald die Auftriebskraft das Eigengewicht der Fläche überwiegt, vorwärts hinaufzieht, wie es die punktirte Stellung und der Bogenpfeil in der Fig. 4 andeutet.

Für die Arbeitsökonomie, bzw. für die Ausführbarkeit dynamischer Flugmaschinen ist ein möglichst hoher Werth des

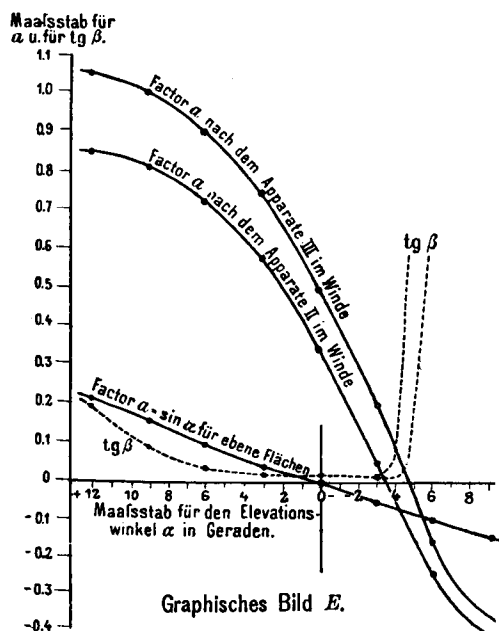


Factors α der Hauptgleichung 2, und das erreichbare Minimum von $\operatorname{tg} \beta$ von entscheidender Wichtigkeit, wie es die eingangs angeführten Formeln darthun. Für die gegenseitige Abhängigkeit der Größen α , α und $\operatorname{tg} \beta$ erscheint nachfolgende Reihe von zusammengehörigen Mittelwerthen zutreffend:

Elevationswinkel α	$= -3^\circ + 0^\circ + 3^\circ + 6^\circ + 9^\circ + 12^\circ$					
Factor α nach Apparat II	0.05	0.35	0.58	0.72	0.81	0.85
" " " III	0.20	0.50	0.75	0.90	1.00	1.05
$\operatorname{tg} \beta$	0.01	0.02	0.03	0.04	0.10	0.17

Winde mit den Apparaten I, V und III.

A P P A R A T III								Ausgerechneter Factor der Gleichung $W_y = F \cdot a \cdot \frac{\gamma}{g}$ nach 9) $a = \frac{W_y}{13 \cdot 252^2}$
Eingestellter Elevations- winkel der Tragfläche α^1	$\alpha^1 + \delta = \alpha$	An der Federwage abgelesene Hebekraft in Gramm W_y	Mittel davon $W_{y,m}$	Abgelesener Ausschlagwinkel der Pendelstangen β^1	Mittel $\beta_{1,m}$	$\beta^1 + \delta = \beta$	$\lg \beta =$	
0	5	50 60 70	60	- 3 - 3 1/2 - 2 1/2	- 3	2	0.035	0.86
3	7	110 120 100	110	+ 1/2 - 1 + 1/2	0	4	- 0.070	0.87
0	7	180 200 220	200	- 4 - 3 - 3 1/2	- 3 1/2	3 1/2	0.061	0.93
0	6	250 300 350	300	- 2 1/2 - 3 - 3 1/2	- 3	3	0.052	0.90
6	8	350 340 360	350	+ 3 + 3 + 3	3	5	0.087	0.97
12	12	340 340 340	340	+ 11 + 6 + 10	9	9	0.158	1.05
3	4	180 200	190	- 1 - 3 + 1	- 1	0	0.---	0.79 *)
6	8	700 740	720	2 3 2 1/2	2 1/2	4 1/2	0.079	0.94
3	6	600 660	630	- 1/2 + 1/2	0	6	0.105	0.96
3	6 1/2	710 750	730	1/2 1/2	+ 1/2	7	0.123	1.00 **)
3	7	850 810	830	0 0	0	6	0.105	1.05
6	6	600 560	580	3 3	3	3	0.052	1.05
0	2	310 350	330	- 2 - 2	- 2	0	0.---	0.61
0	2 1/2	330 330	330	- 2 1/2 - 2 1/2	- 2 1/2	0	0.---	0.66
0	2 1/2	500 560	530	- 2 - 2	- 2	1/2	0.009	0.78
0	2	600 560	580	- 1 1/2 - 2 1/2	- 2	0	0.---	0.79
- 3	- 1 1/2	210 250	230	- 3 - 3	- 3	- 1 1/2	- 0.026	0.46
3	- 2	150 110	130	- 2 - 2	- 2	- 2	- 0.035	0.30
3	- 1	340 360	330	- 2 - 3	- 2 1/2	- 1/2	- 0.009	0.61
- 6	- 5	+ 20 - 50	+ 30	Zwischen - 6 und + 20 unruhig, schwankend	-	-	-	+ 0.01
6	- 4 1/2	- 100 - 240	- 170					- 0.22 ***)
6	- 5	+ 200 + 260	+ 230					+ 0.29
+ 3	7 1/2	90 110	100	- 1 - 1	- 1	2 1/2	0.044	1.00
3	6	70 70	70	0 0	0	3	0.052	0.80
3	7	80 60	70	- 2 0	- 1	3	0.052	0.85
3	8	140 160	150	- 1 1/2 - 1 1/2	- 1	4	0.070	1.14
0	4	200 200	200	3 4	- 3 1/2	1/2	0.009	0.93
0	4	300 300	300	4 3	- 3 1/2	1/2	0.009	0.94
0	3 1/2	90 110	100	2 3	- 2 1/2	1	0.017	0.83
0	2	120 180	150	2 2	- 2	0	0.---	0.65
0	4 1/2	210 190	200	3 5	- 4	1/2	0.009	0.98



Das graphische Bild E veranschaulicht dieses Schlussresultat der Beobachtungen im Winde. Während in der Abscissenachse der Reihe nach die Elevationswinkel der Sehne der parabolisch gewölbten Tragflächen gegen die Luftströmung α aufgetragen sind, entspricht der Ordinatenmaßstab der Größe $\lg \beta$ und dem Factor a . Die Curven des Factors a nach den Messungen mit dem Apparate II und III erheben sich in der positiven vorderen Hälfte des Bildes hoch über die des Vergleiches wegen beigezeichnete Curve von $a = \sin \alpha$, welche für ebene Flächen Geltung hat. Bemerkenswerth ist das Ansteigen der Curve des Factors a bis über die Einheit und das weite Uebergreifen derselben nach rechts hin auf die negative Seite des Winkels α . Die Linie für $\lg \beta$ senkt sich allmähig bis zu jener Stelle, wo der Factor a aus dem positiven Werthe in einen negativen übergeht, d. i. dort, wo die Hebekraft der Tragfläche sich in eine niederdrückende Kraft verwandelt, worauf sie dann rasch ansteigt.

*) Nicht ganz verlässlich.

**) Sehr gleichmäßiger Wind.

***) Hebende und niederdrückende Kraft wechseln ab.

(Schluss folgt.)

Ueber Schwarzrauch und Mittel zur Verminderung desselben.

Von Ober-Ingenieur v. Schulz-Straznicki.

Der culturelle Fortschritt der Menschen vom Anbeginn bis zum heutigen Tage bedingte eine fortwährende Steigerung der Anwendung des Feuers in den verschiedensten Formen. Seitdem man überhaupt zu arbeiten begann, bedurfte man auch des Feuers. Schon in den ältesten Zeiten wurden mit seiner Hilfe alle nöthigen Geräthschaften des alltäglichen Lebens, alle Waffen u. s. w. angefertigt, auch damals wurden schon Wohnräume mit Wärme erfüllt, die wohlhabenden Griechen und Römer besaßen Badezimmer, es wurde Licht gebrannt, um die langen Abende zu erhellen. Millionen von Cubikmetern Brennmaterial: Kohle, Coaks, Holz, Torf, Petroleum u. a. m. werden alljährlich zur Feuerung für die verschiedensten Zwecke verwendet, und es lässt sich über den Verbrauch kaum eine annähernd richtige Ziffer angeben. Und alle diese Feuerungsmittel erzeugen bei ihrer unvollkommenen Verbrennung „Rauch“ u. zw. meist dunklen, schweren, die Luft verderbenden Rauch.

Wer jemals die vielen Schloten und Rauchfänge in einer Stadt von einer Anhöhe aus beobachtete und sah, welche ungeheure Mengen von Rauch täglich nur in dieser einen Stadt zum Himmel emporsteigen, und sich auch oft wieder zur Erde senken, nur der kann sich eine klare Vorstellung machen, in welcher

diesbezügliches Gesetz gegeben werden sollte. Wenn auch dieses Gesetz nicht zu Stande kam, wurde doch eine Resolution beantragt, nach welcher das hohe Haus beschloss: „Die hohe Regierung wird aufgefordert, jene Bestrebungen zu unterstützen, welche auf die Verbesserung der Feuerungsanlagen, besonders jener bei gewerblichen und industriellen Betrieben, in Hinsicht auf eine möglichst vollkommene Verbrennung des Heizmaterials abzielen.“

Aus allen diesen Bestrebungen, Gesetzen, Vorschriften u. dgl. ist deutlich ersichtlich, daß das Bedürfnis zur Abhilfe durch Rauchverzehrer thatsächlich und unbestritten vorhanden ist, und daß es wünschenswerth und nothwendig wäre, einen wirksamen Schwarzrauch-Verzehrungs-Apparat zu besitzen. Daß die in Oesterreich vorgeschriebene Schornsteinhöhe von circa 35 m allein nicht genügt, um die Nachbarn und weiter gelegenen Anrainer solcher Etablissements mit rauchspeienden Schornsteinen von den Unannehmlichkeiten der Rauch- und Rußbelästigungen zu schützen, bedarf wohl keines Beweises.

Aber nicht allein die Schornsteine der Fabriken verderben die Luft, sondern auch die Beheizungsanlagen aller Wohn- und Arbeitsräume. Es ist demnach nicht zu verwundern, wenn im Laufe der letzten vierzig Jahre viele Techniker sich damit be-

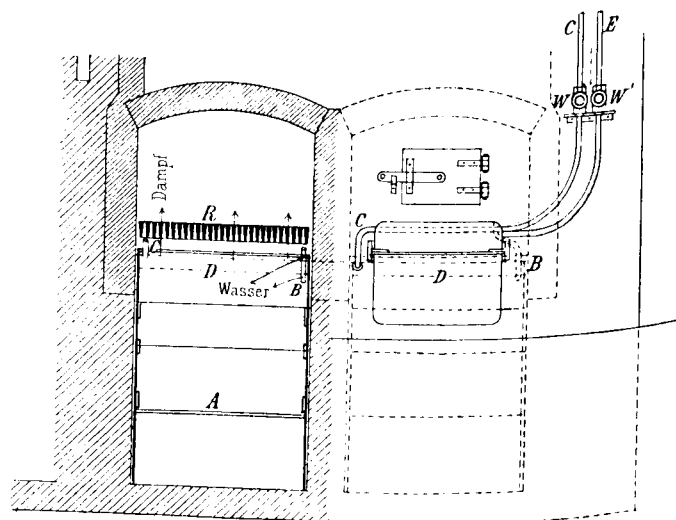
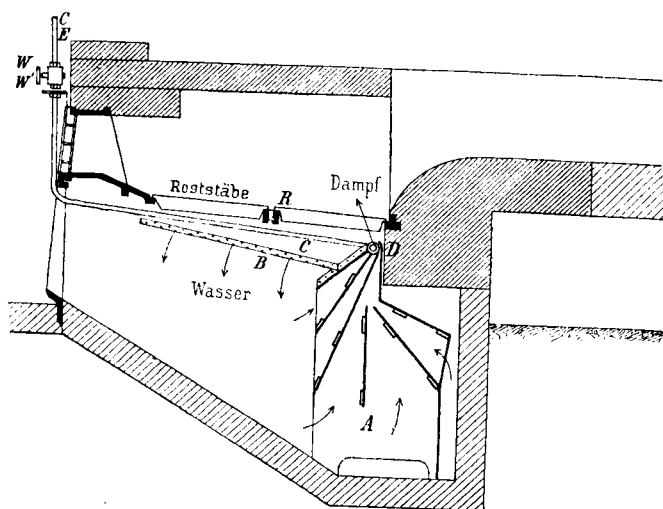


Fig. 1. Rauchverzehrerapparat für Stabkessel.

R Rostsäbe, A Luftsauger, B Wassereinspritzrohr, C Dampfrohrlleitung, D Dampfrohr, E Wassereinspritzrohr. W, W' Wechsel für die Dampfströmung und Wassereinspritzung.

Weise die atmosphärische Luft verunreinigt wird, und welche Quantitäten Kohlentheilchen als Ruß (Schwarzrauch) zum Nachtheile der Gesundheit in die Luft geschleudert werden. Ueberall verdirbt der Rauch die Reinheit der Luft. Unsere Lungen werden somit von Kohlenstaub infiltrirt. Die Erkenntnis dieses gesundheitsschädlichen Umstandes war daher von jeher die Veranlassung, geeignete Mittel zu ersinnen, die Rauchentwicklung zu verhindern, oder mindestens nach Möglichkeit zu verringern.

In einigen Ländern wurden sogar besondere Gesetze geschaffen, welche den Schutz der Bevölkerung gegen Luftverunreinigung durch Rauch bezwecken sollten. So wurde in England im Jahre 1851 ein solches Gesetz erlassen, welches im Jahre 1853 noch besonders verschärft worden ist. Dieses Gesetz schrieb unter Androhung von entsprechenden Strafen vor, daß jede Feuerung so eingerichtet werden muss, daß dieselbe den Rauch verzehre. Auch in Frankreich und in mehreren Städten Deutschlands bestanden gesetzliche Vorschriften zur Verhütung der Rauchplage. Durch diese Gesetze ist aber der angestrebte Zweck keinesfalls erreicht worden, da keine Vorrichtung erfunden war, welche den schädlichen Rauch vollständig verzehrte. Auch in Oesterreich ist man an diese Angelegenheit herangetreten, ohne jedoch einen Erfolg zu erzielen. Selbst im hohen Hause der Abgeordneten wurde, u. zw. im Jahre 1891, ein Antrag gestellt, wornach ein

fassten, die Feuerungsanlagen zu verbessern und sogenannte Schwarzrauch-Verzehrungs-Apparate zu ersinnen. Den meisten der bestehenden Apparate liegt die allgemeine Idee zu Grunde, dem Brennstoffe erhitzte Luft zuzuleiten, um die Verbrennung zu fördern, und den raschen Austritt der Verbrennungsproducte zu verzögern, welcher Zweck auf verschiedene Art angestrebt wurde, z. B. durch Einbau von gemauerten Gewölben, durch Einlage gusseiserner Gewölbe, durch Anbringung von Blechmänteln u. s. w. Bei allen diesen Systemen wurde erhitzte Luft über oder unter dem Brennmaterial zugeführt. Es kann nicht Aufgabe dieser Zeilen sein, alle Erfinder zu nennen und ihre Apparate zu beschreiben, nur in Kürze sollen die bekanntesten angeführt werden, u. zw.: Beattie, Jarron, Clark, Jenkin, Friedmann, Tembrink, Bonnet, Toni-Fontenay, Stößer, Henzel, Zacharias, Nepilly, Langer und Graepel.

In neuester Zeit wurde der nachstehend beschriebene Schwarzrauch-Verzehrungs-Apparat (Patent J. N. Mörath und von Schulz-Straznicki) der allgemeinen Verwendung übergeben; der Apparat besteht (vergl. die Fig. 1 und 2) in seinen Haupttheilen: Aus dem Luftsauger A mit dem Dampfrohre D; aus der Dampfzuleitung C und aus dem Wassereinspritzrohr B sammt Wasserzuleitungsrohr E.

Der Luftsauger *A* enthält mehrere nach oben hin convergirende Blechtafeln (meist vier bis fünf), welche untereinander stets in verrückbarer Lage verbleiben und entweder an den Seitenwänden des Luftsaugers befestigt sind, oder auch mittelst Hängungen auf dem Dampfrohr *D* aufgehängt werden. Im letzteren Falle lässt sich der Luftsauger um das Dampfrohr als Drehungsachse mittelst einer kleinen Zugstange oder Zugkette bewegen, wodurch beim Reinigen des unteren Raumes des Aschenkastens mehr Platz für die Aschenkrücken gewonnen und ein leichteres Reinigen ermöglicht wird. An den oberen Enden der convergirenden Bleche befindet sich das Dampfrohr *D* (Durchmesser circa 30—35 mm), welches mit kleinen Bohrungen (circa $1\frac{1}{2}$ —3 mm Durchmesser) in Doppelreihen versehen ist, durch welche der Dampf von unten durch das Brennmaterial einströmt. Es ist bei jeder Feuerung darauf zu achten, daß das Dampfrohr möglichst nahe unter dem Rost zu liegen kommt und die Bohrlöcher den Dampf in schiefer Richtung (etwa 30—45° geneigt) unter dem Roste eintreten lassen.

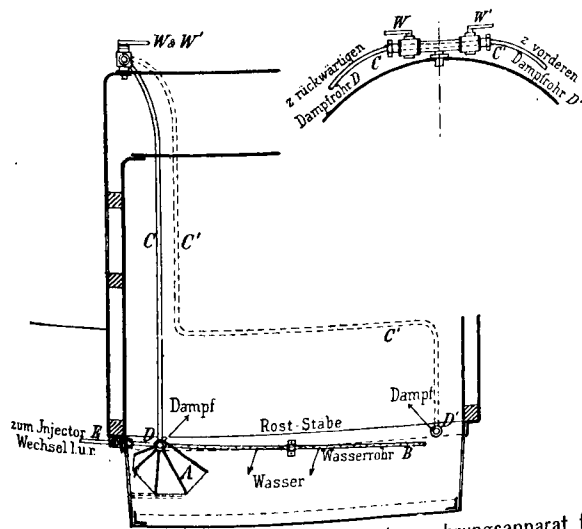


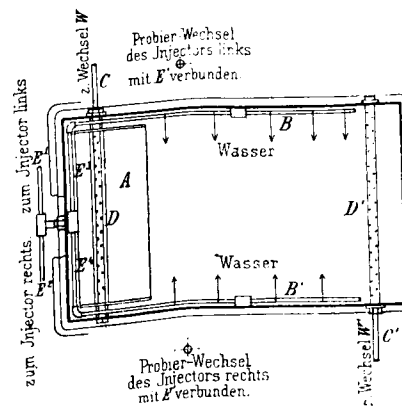
Fig. 2. Rauchverzehrungsapparat für Locomotivkessel.

Bei Anbringung des Apparates in Stabilkesselfeuerungen wird derselbe im Raume unter dem Roste eingestellt. Die Höhe und Breite des Luftsaugers ist daher stets von dem verfügbaren Raume unter dem Roste abhängig und muss für jede Feuerung die Dimensionierung der Höhe und Breite des Luftsaugers den vorhandenen Raumverhältnissen angepasst werden. Bei Locomotivkesseln wird das Dampfrohr *D* in die Seitenwände des Aschenkastens mit Schraubenverschluss befestigt. Zur Verstärkung der Dampfwirkung, oder auch zur abwechselnden Einströmung des Dampfes von vorne bzw. rückwärts wurde ein zweites Rohr *D'* angebracht, jedoch ohne Luftsauger. Es ist aber jederzeit leicht möglich, den Luftsauger auch auf dieses Rohr aufzuhängen, so daß entweder an beiden Rohren je ein Luftsauger, oder an einem oder dem anderen Rohre ein Luftsauger in Thätigkeit gesetzt werden kann. Die Breite der Luftsauger ist etwas kleiner als jene des Aschenkastens, damit die später beschriebenen Wassereinspritzrohre genügenden Raum haben. Die seitliche Verschiebung des Luftsaugers zwischen den Seitenwänden des Aschenkastens wird durch die auf die Dampfrohre an beiden Enden aufgesteckten Stehrollen verhindert. Das Dampfzuleitungsrohr *C* ist bei Stabilkesseln seitlich von der

Feuerungstür an der Stirnwand der Kesselmauerung angebracht. In geeigneter Höhe ist ein Wechsel *W* eingeschaltet, mittelst welchem der Dampfeintritt zu dem Dampfrohre *D* bewirkt und auch entsprechend geregelt werden kann.

Bei Locomotivkesseln ist an der Decke der Feuerkiste ein Doppelwechsel *W* und *W'* befestigt, von welchem die Rohre *C* und *C'* links und rechts vom Kessel zu dem rückwärtigen Rohre *D* bzw. zu dem vorderen Rohre *D'* abzweigen. Durch diese Wechsel *W* und *W'* kann der Locomotivführer abwechselnd oder auch gleichzeitig Dampf in die Rohre *D* bzw. *D'* einströmen lassen. Der lichte Durchmesser der Dampfzuleitungsrohre beträgt circa 8—12 mm.

Die Wassereinspritzung bei jedesmaliger Beschickung der Feuerung mit frischem Brennmaterial oder bei sonstigem Bedarf erfolgt durch das Rohr *B*, welches bei Stabilkesseln nur an einer Seite des Aschenraumes unter dem Roste angebracht ist. Dieses Rohr, dessen lichter Durchmesser circa 10 mm beträgt, hat gleichfalls seitliche Bohrungen von circa 1—2 mm, durch



- A* Luftsauger.
- B* und *B'* Wassereinspritzrohre (mit seitlichen Bohrungen.)
- D* und *D'* Dampfzuleitungsrohre (mit seitlichen Bohrungen.)
- W* und *W'* Wechsel auf der Feuerkistendecke für die Dampfzuleitungen zu *D* und *D'*.
- C* und *C'* Dampfzuleitungsrohre zu *D* und *D'*.
- E*—*E'* Wasserleitungsrohre zu *B* und *B'*.

welche das Wasser auf die herabfallende glühende Asche eingespritzt wird. Bei Locomotiven sind längs der beiden Seitenwände des Aschenkastens derartige Rohre vorhanden.

Die Zuleitung des Wassers erfolgt bei Stabilkesseln in gleicher Weise wie jene des Dampfes, seitlich von der Feuerungstür an der Stirnwand der Kesselmauerung. In das Zuleitungsrohr *E*, welches einen größeren lichten Durchmesser haben soll als das Rohr *B*, ist in geeigneter Höhe ein Wechsel *W* eingeschaltet, durch welchen der Wasserzutritt bewirkt und geregelt werden kann. Bei Locomotiven wird das Wasser aus dem Tender durch die Injectoren (links oder rechts) zugeleitet. An beiden Injectoren ist daher ein nach Innen liegender Wechsel angebracht, von welchem je ein Rohr *E*₁, *E*₂ zu dem Verbindungsstücke *E* in der Mitte der Aschenkastenstirnwand abzweigt. Wie aus der Figur ersichtlich, führt die Leitung durch die Stirnwand des Aschenkastens vermittelst der Rohre *E*₃ und *E*₄ zu den Wassereinspritzrohren *B* und *B'*. Die Wechsel der Injectoren *l* und *r* sind vom Führerstand aus zu bedienen und kann je nach Umständen der Wasserzufluss zu den Rohren *B* und *B'* durch den rechtsseitigen oder linksseitigen Injectorwechsel eingeleitet werden.

Apparat zur Bestimmung der Abbindeverhältnisse hydraulischer Bindemittel mit automatischer Registrirung.

Während der IV. internationalen Konferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructionsmaterialien*) wurde ein von der Firma Amsler-Laffon in

Schaffhausen über Anregung von Prof. Tetmajer-Zürich construirter selbstregistrierender Apparat zur Bestimmung der Abbindeverhältnisse von hydraulischen Bindemitteln ausgestellt, welcher dem Bedürfnis entsprang, sich von der Aufmerksamkeit des Beobachters unabhängig zu machen.

*) Siehe Nr. 22 und 23 der Zeitschrift.

Bei Anwendung der zur Bestimmung dieser Momente bisher allgemein in Gebrauch stehenden Vicat'sche Nadel war es oft schwer möglich, den Eintritt des Erhärtungsbeginns und die Abbindezeit festzustellen, namentlich dann, wenn dieselbe — insbesondere bei Langsambindern — in die Nachtzeit fallen, oder wenn der Versuch länger als einen Tag dauert. In solchen Fällen erscheint es äußerst wünschenswerth, einen selbstthätigen Apparat zu besitzen, der die fortwährende Beobachtung überflüssig macht.

Der neue Apparat ist eine Erweiterung des Vicat'schen Nadelapparates und liefert Diagramme, aus welchen man ersieht:

1. Das Zeitintervall vom Momente der Wasserzugabe bis zum Beginne der eintretenden Erhärtung (Erhärtungsbeginn).

2. Das Zeitintervall vom Bindebeginn bis zur Vollendung der Erhärtung (Abbindezeit).

Der Vicat'sche Nadelapparat besteht bekanntlich aus einer vertical geführten 300 g schweren kreisrunden Nadel von 1 mm² Querschnitt, welche auf einen Cementbrei von normaler Consistenz behutsam aufgesetzt wird; der Cementbrei wird in eine 4 cm hohen Dose, welche auf einer horizontalen Unterlage ruht, eingefüllt. Erhärtungsbeginn nennt man die Zeit — vom Momente

in den Cementkuchen eindringt. Die Nadel ist cylindrisch und hat einen Durchmesser von 2 mm. Das Gewicht der Nadel sammt Nadelträger wurde mit 400 g, als Fallhöhe 40 mm und als Eindringungstiefe 4 mm gewählt.

Diese Zahlen wurden so bestimmt, daß die mit dem neuen Apparat erhobenen Abbindezeiten möglichst genau mit jenen übereinstimmen, die mit der Vicat'schen Nadel erhoben wurden. Einfacher und vielleicht richtiger wäre es gewesen, den Moment zu fixiren, zu dem die Nadel nicht mehr in den Kuchen einzudringen vermag. Parallelversuche mit dem Vicat'schen und Amsler'schen Apparate wären jedoch dann nicht mehr möglich, außer man ginge von der bisherigen Praxis bei der Vicat'schen Nadel ab und ließe dieselbe ebenfalls aus einer bestimmten Höhe fallen.

In den beigegebenen Fig. 1 und 2 ist der Apparat in der Ansicht und im Schnitte dargestellt. Eine 4 cm hohe Dose A, zur Aufnahme des Cementbreis, steht auf einem Teller mit Rand. Letzterer wird nach dem Füllen der Dose auf die Scheibe B gesetzt. In dem cylindrischen Fallkörper C ist die im Durchmesser 2 mm starke Nadel befestigt. Der Fallkörper ist mit vier Kerben versehen, welche zum Heben desselben dienen und wird durch einen Zahn D, welcher in eine der Kerben eingreift, gehalten. Der Zahn D ist an dem vorderen der zwei Hebel E drehbar befestigt. Einerseits tragen die Hebel E ein Blechgefäß F, andererseits ein Gegengewicht, das den Fallkörper in der Höhe hält, wenn das Gefäß F leer

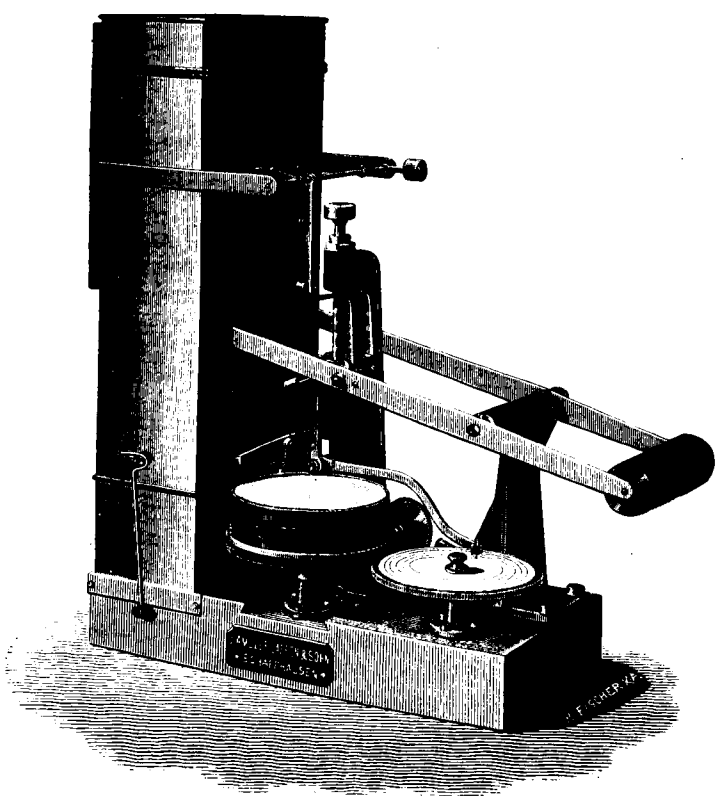


Fig. 1. Ansicht des Amsler'schen Apparates.

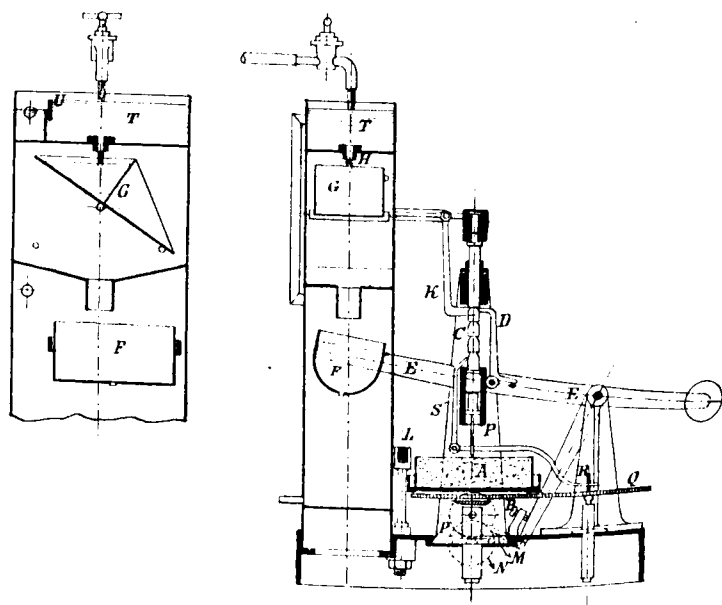


Fig. 2. Schemat. Verticalschnitt. 1:10.

der Wasserzugabe gerechnet — welche die Nadel nach wiederholtem Aufsetzen braucht, bis sie nicht mehr auf den Boden der Dose durchdringt; die Abbindezeit ist dann eingetreten, wenn die Nadel keinen sichtbaren Eindruck mehr auf dem Kuchen hervorbringt.

Bei dem neuen Apparat gilt als Erhärtungsbeginn ebenfalls die Zeit, zu welcher die Nadel nicht mehr auf den Boden der Dose durchdringt; als Abbindezeit wurde hier jedoch aus technischen Gründen ein anderes Charakteristikon gewählt, als bei dem Vicat'schen Nadelapparat.

Ein „kaum merkbarer Eindruck“ der Vicat'schen Nadel ist mechanisch schwer messbar, besonders wenn man hierbei noch in Betracht zieht, daß die Oberfläche des Cementkuchens nicht mathematisch genau eben ist und sich während des Abbindeprocesses noch ändert; man ersieht daraus, daß eine mechanische Fixirung des Momentes, wo der Eindruck der Vicat'schen Nadel verschwindet, unmöglich ist. Es wurde daher eine aus einer bestimmten Höhe fallende Nadel von bestimmtem Gewichte gewählt, welche in noch messbarer Tiefe

ist. Oberhalb F befindet sich ein Kippgefäß G, in welches durch eine Oeffnung H Wasser zufließt.

Ist eine Kammer des Gefäßes G voll, so kippt dasselbe um, schlägt den Hammer K gegen den Zahn D, wodurch der Fallkörper C ausgelöst wird und herabfällt, und ergießt seinen Inhalt in das Gefäß F, wodurch das Hebelpaar E abwärts bis an den Anschlag L heruntergezogen wird. Beim Herabfallen dringt der Fallkörper C in den Cementbrei ein. In der unteren Stellung des Hebelpaares E legt sich der Zahn D wieder gegen den Fallkörper an. Das Gefäß F entleert sich allmählig, wodurch das Hebelpaar E durch das Gegengewicht gehoben wird, während der Zahn D den Fallkörper an einer Kerbe fasst und ihn mit in die Höhe nimmt. Bei dieser Aufwärtsbewegung des Hebelpaares dreht der Schaltzahn M das Zahnradchen N um einen Zahn, wodurch die Scheibe B etwas gedreht wird. Der dem Fallkörper als Führung dienende horizontal verschiebbare Ständer P wird dadurch etwas nach rückwärts geschraubt. In Folge dieser zwei Bewegungen wird immer eine neue Stelle des Cementbreies unter die Nadel vor deren neuerlichem Einsinken

gebracht und erscheinen die einzelnen Nadeleindrücke in einer Spirallinie am Kuchen.

Die Zahnscheibe *B* greift in eine zweite gezahnte Scheibe *Q*, auf der eine Papierscheibe befestigt ist, ein; darauf ruht der Schreibstift *R*, der am Ständer *P* um eine horizontale Achse drehbar befestigt ist und zeichnet auf der Papierscheibe eine Spirallinie, welche ein Bild der von der Nadel im Cementbrei eingestochenen Löcherreihe gibt.

Solange die Nadel bis auf den Boden der Dose den Cementbrei durchdringt, markirt der Schreibstift eine kontinuierliche Linie; nach dem Eintritt des Erhärtungsbeginnes dringt die Nadel nicht mehr bis auf den Boden ein und der Zahn *D* kann in der tiefsten Lage den Fallträger *C* an der zweitobersten Kerbe fassen, wodurch der Fallkörpers um 10 mm höher gehoben wird als vorher. Im letzten Moment des Hebens stößt die Verdickung am Fallkörper unterhalb der Kerben gegen den verticalen Hebel *S* des Schreibstiftträgers und hebt den Schreibstift vom Papier ab. Es werden dadurch unterbrochene Marken gezeichnet.

Mit der fortschreitenden Erhärtung des Cementbreies kann die Nadel immer weniger tief eindringen, in Folge dessen der Zahn *D* den Fallkörper endlich bei der dritten Kerbe erfasst und hebt. Der Schreibstift wird vom Papier abgehoben bevor die Drehung der Papierscheibe beginnt. Der Schreibstift hinterlässt in diesem Erhärtungsstadium nur einen Punkt.

Eine principiell wichtige Entscheidung des k. k. obersten Gerichtshofes in Bausachen.

Gerichtshofes in Bausachen.
Unterm 15. März 1893 hat der k. k. oberste Gerichtshof eine principielle Entscheidung getroffen, welche unsere baugewerblichen Kreise in erheblichem Maße interessiren dürfte. Der erwähnte Gerichtshof hat nämlich entschieden:

„Der Kauf von Ziegeln, Kalk und Sand durch Bauunternehmer zum Zwecke der Aufführung einer Trockenanlage für einen Dritten ist als ein absolutes Handelsgeschäft anzusehen (Art. 271, H. G. B.); die Klage des Ziegeleibesitzers und Baumeisters gegen die Bauunternehmer auf Zahlung des Kaufpreises für Ziegel, Kalk und Sand, dann für bestrittene Arbeitslöhne, endlich für Werkzeugs- und Materialabnutzung gehört zur handelsgerichtlichen Competenz.“

Nach der uns jetzt vorliegenden authentischen Publication *) ist der dieser Entscheidung zu Grunde liegende Sachverhalt kurz folgender:

Die Ingenieure B. und P. haben für C. die Ausführung einer Trockenanlage übernommen, und erhielten auf ihre Bestellung vom Ziegeleibesitzer und Baumeister A. die nöthigen Arbeitskräfte und Geräthschaften beige stellt, aber auch Ziegel, Kalk und Sand geliefert. A. klagte die nicht protokollierten B. und P. auf Solidarzahlung; ^{a)} für gelieferte Ziegel, Kalk und Sand per 211 fl. 5 kr., ^{b)} für vom Kläger bestrittene Arbeitslöhne per 167 fl. 99 kr., ^{c)} für Werkzeugs- und Materialabnutzung per 16 fl. 79 kr., zusammen auf Bezahlung von 395 fl. 83 kr. sammt Zinsen und Gerichtskosten beim Wiener Handelsgerichte.

gerichte.

Die Geklagten rügten die Klagscumulirung und erhoben die exceptio fori (Einwand der Unzuständigkeit des Handelsgerichts), welcher das Wiener Handelsgericht aus folgenden Gründen stattgab: . . . Es ist unbestritten, daß die Geklagten nicht als Gesellschaftsfirmen registriert sind und daß auch die Firma keines von ihnen im Handelsregister erscheint. Es könnte daher der vorliegende Rechtsstreit nach § 38, Z. 1, Einf.-G. zum H. G. B. nur insoferne der handelsgerichtlichen Judicatur unterliegen, als es sich um den Kaufpreis für die gelieferten Materialien handelt, und wenn dieser Kauf sich als Handelskauf darstellen würde. Daß die Klagsansprüche aus dem anderen Verträge (nämlich zur Beistellung der Arbeiter und Geräthschaften) nicht zur handelsgerichtlichen Competenz gehören, ist zweifellos; die Berufung auf § 4 a. G. O. könnte, selbst wenn ein Handelskauf (be-

1893. S. 207 ff.

Schreitet die Erhärtung noch weiter vor, so fasst der Zahn *D* den Fallkörper schließlich an der untersten Kerbe und hebt ihn so hoch, daß der Hebel *S* unter die Verdickung am Fallkörper zu liegen kommt und der Schreibstift daher nicht mehr abgehoben wird und es entsteht am Diagramm wieder eine volle Marke. Der Wiederbeginn der vollen Marke zeigt das Ende der Erhärtung (die Abbindezeit) an. Ist dieser Moment eingetreten, so bleibt der Fallkörper am Hebel *S* hängen und kann nicht mehr herunterfallen.

Das Diagramm wird auf einer mit einem Netz versehenen Papierscheibe gezeichnet, wodurch man die Anzahl der Spiele ablesen kann, welche die Nadel bis zum Zeichnen der verschiedenen Marken ausführte. Das Zeiterintervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Markierungen hängt von der Geschwindigkeit ab, die zum Füllen des Kippgefäßes G verstreicht. Die Füllzeit kann man durch Veränderung der Zuflussöffnung H auf eine, fünf, zehn und fünfzehn Minuten einstellen. Die genaue Regulierung der Füllzeit geschieht durch passende Einstellung des Wasserstandes im Einlaufgefäß T durch Stellung der Schütze U .

Ein derartiger Apparat ist in der städtischen Prüfungsanstalt für hydraulische Bindemittel in Wien aufgestellt und haben die mit demselben vorgenommenen Versuche die außerordentliche Brauchbarkeit desselben erwiesen, so daß derselbe in allen Versuchslaboratorien bald nicht mehr fehlen dürfte. Greil.

Vermischtes.

zöglich Ziegel, Kalk und Sand) vorläge, es nicht rechtfertigen, daß die aus dem nicht zur Handelsgerichtsbarkeit gehörigen Lohn- und Miethvertrage gestellten Ansprüche mit einem Anspruch aus einem Handelskaufe in einer Klage verbunden werden, da § 4 a. G. O. keine Jurisdictionsbestimmung enthält; ebensowenig wäre § 40 J. N. hier anwendbar. Es liegt aber auch bezüglich der vom Kläger gelieferten Materialien kein Handelskauf vor, weil die Absicht der Weiterveräußerung fehlt, und weil die Materialien (Ziegel, Kalk und Sand) nur zur Verwendung bei Herstellung der fraglichen Trockenanlagen bestimmt wären, und darin immobilisirt wurden, und weil demnach nicht diese Materialien, sondern nur die Trockenanlage, also ein unbewegliches Gut den Gegenstand der Weiterveräußerung oder eines anderen Vertrages von Seite der Beklagten B. und P. mit C. bildet. Hiernach wird der Competenzeinwendung stattgegeben.

Das Wiener Oberlandesgericht hat jedoch über Appellation des Klägers das handelsgerichtliche Urtheil abgeändert, die von den Geklagten B. und P. erhobene Einwendung der Incompetenz zurückgewiesen, und dem Handelsgerichte die meritale Processentscheidung aufgetragen, u. zw. aus folgenden Gründen: . . . Die dem Klagsansprüche hauptsächlich zu Grunde liegende Baumaterialienforderung (Lieferung von Ziegel, Kalk und Sand) auf Bestellung des Zweitgeklagten und zu der von den beiden Geklagten für C. unternehmen Bauführung erscheint aber als ein absolutes Handelsgeschäft nach Art. 271 H. G. B., weil die Bauführer sich des vom Kläger bezogenen Materials dadurch entäußern, daß sie dasselbe zu Gunsten des fremden Bauherrn mit dem Bauobjecte verbinden, und auf solche Art das Eigenthumsrecht an diesen Gegenständen auf den Besitzer (C.) der unbeweglichen Sache (Trockenanlage) übertragen; es kann auch nicht eingewendet werden, daß die Baumaterialien durch ihre Verbindung mit dem Trockenanlagebaue zu einer unbeweglichen Sache geworden sind und somit aufgehört haben, ein Handelsgegenstand zu sein (Art. 275 H. G. B.), denn bis zu ihrer so genannten Verwendung waren sie bewegliche Sachen, und die nachgefolgte Aenderung dieser Eigenschaft kann das Rechtsverhältnis zwischen dem Kläger und den Geklagten nicht beeinflussen (oberstgerichtliche Entscheidung vom 5. November 1889, Z. 10717, A. C., 8. Bd., Nr. 1499). Durch die nach §. 4 a. G. O. zulässige Cumulirung der weiteren Ansprüche des klagenden Baumeisters auf Ersatz bestrittener Arbeitslöhne und Entgelt für Werkzeugs- und Materialbenützung mit dem oben besprochenen Ansprüche für Ziegel-, Kalk- und Sandlieferung wird die für

den letztgenannten Anspruch, wie gezeigt, begründete handelsgerichtliche Competenz zur Entscheidung über die Gesamtklage nicht ausgeschlossen.

Der oberste Gerichtshof hat auf die Revisionsbeschwerde des Erstgeklagten das angefochtene oberlandesgerichtliche Urtheil aus dessen Gründen bestätigt.

—y.—

Offene Stellen.

27. Lehrstelle für die mechanisch technischen Fächer an der k. k. deutschen Staats-Gewerbeschule in Brünn. Jahresgehalt 1200 fl. Activitätszulage 300 fl. Gesuche sind bis 17. Juli 1893 an die k. k. Statthaltereie in Brünn einzubringen.

28. Ingenieur-Adjunctenstelle Jahresgehalt 900 fl., zwei Quinquennalzulagen à 100 fl., Quartiergeld 200 fl. Zwei Ingenieur-Assistentenstellen Jahresgehalt 800 fl. beim steiermärkischen Landesbauamt. Gesuche bis 4. Juli an das Landesbauamt Graz.

29. Ingenieur-Diurnistenstelle bei der Marchregulierungs-Expositur in Pressburg. Tagesgebühr 4 fl., eventuell 6 fl.

30. Bauleiterstelle bei den Vollendungsarbeiten der Murregulierung im Lungau für die Zeit von 3 Jahren zu besetzen. Vorläufiger Gehalt 960 fl. Gesuche bis 15. Juli an den Landesausschuss in Salzburg.

31. Bauzeichner für Bukarest, der in allen Manipulationen der technischen Arbeiten versirt ist und selbstständig architektonische Projecte anfertigen kann, wird gegen einen Monatsgehalt von 4 bis 500 Frcs. aufgenommen. Offerte an die Administration d. Bl. unter Nr. 31.

Preis-Ausschreibungen.

Das Bürgermeisteramt in Rimaszombad schreibt eine Preisconcurrenz für eine mit dem Kostenbetrage von 30.000 fl. neu zu erbauendes Schulhaus aus. 1. Preis 600 Kronen, 2. Preis 400 Kronen. Termin bis 15. Juli 1893.

Zur Erlangung von Plänen für ein neues Theater schreibt der Magistrat Kaschau eine Preisconcurrenz mit dem 1. Preis von 2000 fl. und dem 2. Preis von 1000 fl. aus. Termin 31. Juli 1893.

Elektrische Hochbahn in Berlin. Der Firma Siemens & Halske in Berlin wurde die Concession zur Herstellung einer elektrischen Hochbahn in Berlin von der Warschauerstraße über die Oberbaumbrücke durch die Skalitzer- und Gitschinerstraße, durch die Straße Halle'sches Ufer, durch die Luckenwalderstraße über das Terrain des Potsdamer Bahnhofes bis zur Dennewitzstraße über den Dennewitzplatz und durch die Biltowstraße bis zum Nollendorfplatz mit zwei Abzweigungen nach dem Potsdamer Bahnhof ertheilt.

Bücherschau.

6814. **Fraiser und deren Rolle bei dem derzeitigen Stande des Maschinenbaues.** Von Woldemar v. Knabbe, kais. russ. Hofrath am kais. russ. Technologischen Institute zu Charkow. Verlag des Verfassers. Charkow 1893.

Von diesem Werke liegt der erste Theil, ein Heft von 169 Seiten nebst einem Atlas von 452 Abbildungen auf 39 Tafeln vor, vom Autor zur Besprechung eingesendet. Wir können in diesem Werke nicht nur die erste deutsche Specialschrift über Fräsen (wir folgen der deutschen Schreibweise) begrüßen, sondern auch, nachdem wir das Heft mit steigendem Interesse gelesen, der weiteren Besprechung sofort vorausschicken, daß eine vorzügliche, sehr beachtenswerthe, eingehende und originelle Arbeit vorliegt, welche, soweit der erste Theil bereits ein Urtheil zulässt, entschieden über dem 1892 erschienenen englischen Werke von Paul N. Haslück: „Milling machines and processes“ steht, welches, um ein Jahr voreilend, der Zeit nach das erste Specialwerk über Fräsen und Fräsmaschinen genannt werden muss.

Es darf mit Rücksicht auf die für den Maschinenbau unlangbar hohe und doch noch nicht allgemein und hinreichend gewürdigte Bedeutung der Fräsen, der Inhalt des Knabbe'schen Werkes wohl etwas eingehender behandelt werden, als dies sonst bei Recensionen üblich ist; denn wenn man von den Arbeiten eines Wenzelides, Rössler, Demmer, Pfaff und Wannick absieht, ist die Thätigkeit für die Einführung der Fräsarbeit im großen Maschinenbau in Oester-

reich als gering zu bezeichnen und ist dieselbe eines bedeutenden Aufschwunges nicht nur fähig, sondern zuzuführen.

In diesem Sinne gibt nun das Knabbe'sche Werk nicht nur die Anregung, sondern eine Fülle direct verwertbarer, trefflich gesichteten Materiales, welches dem Werkstättenvorstand bei Ueberwindung der großen Einführungsschwierigkeiten des Fräsbetriebes rathend zur Seite stehen kann. Der vorliegende erste Theil umfasst folgende Abschnitte:

1. Eigenthümlichkeiten und Vorzüge der Fräsarbeit.
2. Einrichtung der Fräsen, ihr Wirkungsprincip und Classification.
3. Allgemeiner Charakter der Fräsarbeit.
4. Methode zur Bestimmung des Arbeitsverbrauches der Fräsmaschinen.
5. Vergleichende Untersuchungen des Arbeitsverbrauches der Fräs- und anderer Werkzeugmaschinen.
6. Arbeiten, welche hauptsächlich oder ausschließlich den Fräsen eigenthümlich sind.
7. Die Fräspraxis in verschiedenen Zweigen des Maschinenbaues.

Dem später erscheinenden zweiten Theile bleibt vorbehalten: Die Entwicklung der Grundsätze rationeller Fräsenconstruction, die Herstellungsweise derselben und die systematische Beschreibung der Fräsmaschinen. Mit der Beschreibung der Herstellungsweise wird naturgemäss die so überaus wichtige Instandhaltung der Fräsen zu verbinden sein. Mögen auch die drei ersten, kurzen Capitel den Fachmännern weniger Neues bieten, obwohl auch hier die Behandlungsweise eine vorzügliche genannt werden muss und Knabbe ein massenhaftes Material verarbeitete, so sind die folgenden, insbesondere Capitel 5 und 7, doch wahre Spenden für die Maschinenbaupraxis.

Es sei gestattet, aus dem fünften Capitel die Ergebnisse einiger Vergleichsversuche (der Praxis entnommen) zwischen Fräsarbeit und anderweitiger Bearbeitung anzuführen. Bei der Bearbeitung von Locomotivrahmen lieferte die Fräsmaschine in 46 Stunden mit 1.37 HP Betriebskraft dieselbe Arbeit, als sie mit 1.26 HP in 104 Stunden die Stoßmaschine lieferte. Das Güteverhältnis stellt sich demnach wie $46 \cdot 1.37 : 104 \cdot 1.26 = 63 : 131$. Bei Bearbeitung von Gleitbahnen betrug für dieselbe Arbeit die Arbeitszeit beim Fräsen 0.82 Stunden, beim Hobeln 6.4 Stunden, der Kraftverbrauch 0.96 bzw. 0.34 HP, demnach stellt sich das Güteverhältnis oder der Zeitaufwand bei gleichem Kraftverbrauch wie $79 : 218$. Bei Bearbeitung der Seilscheibenrinnen einerseits durch Fräsen, andererseits durch Drehen, betrug für gleiche Arbeit der Zeitaufwand 3.25 bzw. 6.5 Stunden, der Arbeitsaufwand 6.3 HP bzw. 4.72 HP. Obiges Verhältnis stellt sich hier wie $20.5 : 30.7$. Da die Zeitersparnis in vielen Fällen noch wichtiger als die Kraftersparnis ist, und die Zeit der Fräsarbeit oft nur ein halb, ja selbst nur ein Zehntel derjenigen beträgt, welche bei anderen Arbeitsverfahren aufgewendet werden muss, so ist die ökonomische Wichtigkeit der Fräsarbeit außer Frage. Nach dem Erscheinen des zweiten Theiles denken wir auf dieses Werk nochmals zurückzukommen. Es sei mir noch gestattet, den geschätzten Herrn Autor auf die Wannick'schen Fräsen und auf den Ausstellungsbereich über Philadelphia von Wenzelides aufmerksam zu machen.

Prof. Friedr. Kick.

6633. **Täglich eine Million Hektoliter bacterienfreies Trink- und Nutzwasser für die Kaiserstadt Wien.** Ein generelles Project von Josef Illeick. 39 Seiten. Budapest 1893. Selbstverlag.

Der Verfasser dieser Schrift befürwortet ein Programm für die Wasserversorgung von Wien, das sich folgendermaßen zusammenfassen lässt: Für Trinkzwecke wäre die Hochquellen-Wasserleitung thunlichst zu erweitern; für Nutzwasser von gleicher sanitärer Güte sei eine Donauwasserleitung in Verbindung mit dem in diesem Schriftchen beschriebenen Auskochapparat einzurichten; dieser Apparat soll nur zur Vorsorge vorhanden sein, also nicht beständig arbeiten; zu Zeiten von Epidemien, nach anhaltenden Regengüssen, Wolkenbrüchen, Ueberschwemmungen, überhaupt in allen Fällen, wo das Donauwasser den sanitären Anforderungen nicht entspricht, wäre es auszukochen. Mit dem Apparat kann auch die Eiszerzeugung verbunden werden. — Die Einleitung des Schriftchens ist übrigens eine solche, daß sie einem die Freude am Weiterlesen verderben könnte: weshalb eine solche abenteuerliche Plauderei einer ersten Studie voranstellen? Und eine solche ist das Büchlein. Es bespricht das leitende Princip bei dem Auskochapparat, dann die Wassertemperaturen, die Schwierigkeiten bei Verwendung von Donauwasser, schildert sodann den Vorwärm- und Kühlprocess, den manuellen Kühlprocess, die calorischen Kältemaschinen und berechnet deren Kraftbedarf, ihre Anzahl und Größe; die Kesselanlage zum Betrieb der Kältemaschinen, die zwei Kühlapparate, das Princip der Luftkühlung und die Kesselanlage zur Erwärmung des Trink- und Nutzwassers im Winter werden weiters besprochen. Mittheilungen über Sammelreservoirs, Kohlenverbrauch, Personale etc. folgen hierauf. Die Baukosten schätzt der Verfasser auf 15 Mill. Gulden, die Amortisation und Conservierung des Wasserwerkes auf 1 Mill. Danach würde im Durchschnitt 1 hl Trink- und Nutzwasser 1 kr., dagegen 1 hl ausgekochtes Nutzwasser 0.4 kr. kosten. Durch die Eiszerzeugung ließe sich eine bedeutende Herabminderung dieses Preises erzielen. — Ueber die Ausführbarkeit des Entwurfes ein Urtheil abzugeben, ist nicht unsere Aufgabe. Möge aber die kleine Schrift Beachtung finden, denn jeder Gedanke zu einer so wichtigen Angelegenheit verdient eine eingehende Prüfung.

6793. **Bericht über die am 9., 10. und 11. Februar 1893 in Berlin vorgenommenen Prüfungen feuersicherer Bau-Constructionen.** Im Auftrage des Preisgerichtes bearbeitet von Stude und Reichel. 42 Seiten mit 13 Tafeln. Berlin 1893. Julius Springer.

Der Verband Deutscher Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften hatte dem Vorstände der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin im Jahre 1889 einen Betrag von 10.000 Mk. zu Preisvertheilungen für Leistungen auf dem Gebiete des Schutzes gegen Feuersgefahr übergeben. Es erfolgte eine Preisausschreibung: a) für Apparate und Einrichtungen, welche die Entstehung eines Brandes zu verhüten bestimmt sind; weiters b) für Einrichtungen und Constructionen, welche geeignet sind, einen entstehenden Brand einzuschränken; endlich c) für Apparate, welche zum Löschen eines Brandes dienen. Später wurde beschlossen, bezüglich der Gruppe b) eine Prüfung der als feuersicher angemeldeten Decken, Fußböden, Treppen und Thüren dadurch der Wirklichkeit möglichst entsprechend zu gestalten, daß man sie in ein zum Abbruch bestimmtes Gebäude einbaute. Im Jahre 1892 erklärte sich die Berliner Stadtverwaltung bereit, ein solches Gebäude hiefür zur Verfügung zu stellen. Im Februar 1893 fanden dann die Brennversuche statt, deren Verlauf und Vornahme genau geschildert werden. Der vorliegende officielle Bericht bringt auch noch das Ergebnis dieser Preisbewerbung zur Kenntnis. Die Versuche hatten selbstverständlich bloß den Zweck, weiteren Kreisen die neueren Erzeugnisse und Constructionen für den Hochbau hinsichtlich ihres Verhaltens im Feuer bekannt zu machen; es ist natürlicherweise hiedurch ein gewisser Anhalt zur Beurtheilung der Feuersicherheit solcher Constructionen, sowie der hiezu verwendeten Materialien gegeben. Die sehr hübsch gedruckte, lesenswerthe Schrift enthält auch mehrere ganz vortreffliche Figurentafeln. Das Heft verdient thunlichste Verbreitung!

4080. **Brookhaus' Conversations-Lexikon.** Vierzehnte, vollständig neubearbeitete Auflage. Sechster Band: Elektrodynamik-Forum. 1018 Seiten. Mit 52 Tafeln und 259 Textabbildungen. Leipzig, Berlin und Wien 1893. F. A. Brockhaus.

Die neue Auflage des vortrefflichen Werkes ist wieder um einen Band weitergediehen, der die gleichen Vorzüge wie die vorausgegangenen aufweist. Auch diesmal fallen uns eine Reihe ganz ausgezeichnete technischer Artikel angenehm auf, die durch zahlreiche, recht gute Abbildungen und mehrere schöne Tafeln weiter erläutert werden. So seien hier genannt die Abhandlungen über Elektrotechnik, Feuerlöschwesen, Flachspinnerei und Forthbrücke. Von besonderem Interesse scheinen uns auch die Aufsätze volkswirtschaftlicher Natur, von denen hier die Artikel: die Erwerbsgenossenschaften, Fabrikgesetzgebung, Fabriksordnung u. A. m. erwähnt sein mögen. Wieder gefallen uns die netten Stadtpläne und die eingehenden Beschreibungen der betreffenden Städte (z. B. Fiume, Florenz), wie überhaupt die geographischen Artikel sehr Interessantes bieten. Rühmenswert ist die Schnelligkeit, mit welcher den Ereignissen der jüngsten Zeit, namentlich in Biographien, gefolgt wird. Eine wahre Fülle illustrativen Schmuckes ist dem vorliegenden Bande zu Theil geworden; hervorgehoben sei namentlich die prächtige Lichtdrucktafel, welche den berühmten Genter Altar der beiden Brüder van Eyck in seiner ursprünglichen Gesamtzeichnung darstellt. Wir können deshalb nur von Neuem dem ausgezeichneten Werke unsere Anerkennung aussprechen und ihm vollen Erfolg wünschen.

2641. **Schweizerische Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1891.** 19. Band. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departement. 173 Seiten. Bern 1893.

Das vorliegende Heft des ausgezeichneten Quellenwerkes enthält Angaben über Betriebseröffnungen und Veränderungen an den Längen der schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1891, über den Bestand dieses Eisenbahnnetzes, ein Verzeichnis der Concessionen der im Betriebe stehenden Bahnen, ein Distanzen- und Höhenverzeichnis derselben, dann ein Verzeichnis der zweispurigen Bahnstrecken, endlich Angaben über die Verwaltungsorgane. Hierauf folgen statistische Mittheilungen über die schweizerischen Eisenbahnen mit Locomotivbetrieb, die Statistik der schweizerischen Drahtseilbahnen und Tramways im Jahre 1891. Dann werden Angaben über Verbindungsgeleise zwischen schweizerischen Eisenbahnen und gewerblichen Anlagen gemacht. Den Schluss bilden Anmerkungen und Erläuterungen, der Abdruck einer Verordnung über die Vorlage und die Form der Rechnungen und Bilanzen der Eisenbahngesellschaften vom 25. November 1884. Das vortreffliche Werk ist für verlässliche Angaben über das schweizerische Eisenbahnwesen eine wahre Fundgrube; das schweizerische Post- und Eisenbahn-Departement hat sich mit der Herausgabe dieser Statistik abermals ein besonders Verdienst erworben. Das zweisprachig gedruckte Buch ist auch schön und in seinem Tabellentheil sehr klar gedruckt.

6813. **Katastralplan von Wien.** Unter diesem Namen ist soeben im Commissions-Verlage der Firma Lechner ein Plan erschienen, den Bauunternehmer Julius Frankl im Militär-geographischen Institute herstellen ließ. Er ist im Maße 1:5000 ausgeführt, besteht aus 22 Folioblättern und hat 3 m Höhe und 3-8 m Breite. Ein Plan in so großem Maßstabe, der sich über das gesamte Stadtgebiet erstreckt und die Grenzen jeder einzelnen Parzelle sammt deren Grundbuchnummer enthält, war längst ein Bedürfnis bei Grundkäufen, Parzellirungen, Neubauten und Regulirungen für alle privaten Unternehmer. Die fertigen und im Bau begriffenen Gebäude sind im Plane roth angelegt und durch

die Einzeichnung der neuen Baulinien ist ersichtlich gemacht, wo die Grundparzellen von den zukünftigen Straßenzügen durchschnitten werden. Die derzeitigen Culturen der Gründe, Dämme, Brücken, Eisenbahnen, deren Viaducte und Durchlässe, sowie alle natürlichen und künstlichen Bedeckungen sind eingetragen. Die Zeichnung erstreckt sich bis zur Außengrenze von Wien. Zur Einzeichnung von Projecten und Notizen aller Art, bei welchen es auf größere Deutlichkeit ankommt, wird dieser Plan gute Dienste leisten, weil die großen officiellen Katastralblätter oft wegen des hohen Preises und bei größeren Projecten wegen Mangels an Uebersichtlichkeit viel schwerer zur Verwendung gelangen können. Der Plan wurde in allen seinen Details bis zum Tare der Drucklegung evident gehalten und kann zum Preise von 40 fl., ausgeführt in Farbendruck, bezogen werden. Einzelne Blätter werden zu entsprechenden Preisen ebenfalls abgegeben.

6658. **Die Schiebersteuerungen und ihre Diagramme.** Bearbeitet von Dr. A. Stehle. Verlag von Fr. Vieweg & Sohn. Braunschweig 1893.

Der Verfasser geht von dem richtigen Grundgedanken aus, daß für einen Maschinentechniker die gründliche Kenntnis der Schieberdiagramme unumgänglich nothwendig ist. Auf diesen Gesetzen basiren fast alle vorhandenen Neuerungen und deshalb ist es ganz zweckmäßig dieses Capitel auf einer breiten Basis zu behandeln und in einem Leitfaden durch viele Beispiele zu erläutern. Der Verfasser hat am besten gezeigt, wie elementar und dennoch gründlich dieser Abschnitt behandelt werden kann und hat seine Auseinandersetzungen auch auf Expansions-Schiebersteuerungen: Meyer, Rider und Guhrauer-Stg. ausgedehnt. Das Buch ist sehr leicht verständlich geschrieben und speciell Jenen zu empfehlen, die als Anfänger in die Construction von Schiebersteuerungen eingeführt werden wollen. Zum Schlusse behandelt der Verfasser encyklopädisch auch die Coulissensteuerungen.

Kk.

6795. **Bau und Betrieb der Dampfkessel.** Von H. Haeder, Duisburg 1893.

Der Verfasser behandelt vor Allem die Fabrikation der im Kesselbau verwendeten Materialien und mit Recht; die Darstellung des Guss- und Schmiedeeisens, des Stahls gehört wohl nicht in ein Buch über Dampfkessel, allein wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Wahl des zum Kesselbau notwendigen Materials ein höchst wichtiger Factor ist, so wird man die an den Kopf des Buches gestellten, allgemeinen Erläuterungen über die verschiedenen Eisensorten begreiflich finden. In recht übersichtlicher Weise sind auch die zur Herstellung der Dampfkessel notwendigen, in größeren Etablissements in Verwendung stehenden Maschinen beschrieben. Die dann folgenden Capitel über Festigkeitsrechnungen, Heizfläche, Rostfläche, Brennmaterialien, Dampfkesselsysteme und Armaturen sind für ein praktisches Handbuch vollauf ausreichend, nur das Capitel über Wasserrohrkessel würde vielleicht die Anfänger mehrerer Details verdienen. Auch die Abschnitte über Feuergerüste und Schornsteine sind einer Ergänzung fähig. Im Allgemeinen wird aber dieses Buch von einem anderen praktischen Handbuch dieser Art gewiss nicht übertroffen, nachdem in der nächsten Auflage gewiss den Beschädigungen der Kessel und der Untersuchung der Kesselanlagen mehr Raum gegönnt werden wird. Einiges über Rohrleitungen bei Dampfkesselanlagen würde wohl auch am Platze sein. Der dem Buch beigegebene Atlas könnte füglich vollständig entfallen, weil er in keinem logischen Zusammenhange mit dem Handbuch steht und nur bekannte Bilder bringt, die dem Constructeur gar nichts nützen. Für einen Dampfanlagenbesitzer und Kesselconstructeur ist aber dieses Buch unentbehrlich, denn es enthält in gedrängter Kürze so viel Wissenswerthes, daß es jedem Fachmann eine willkommene Hilfe in der Praxis bietet.

Kk.

6764. **Traité de topographie** par André Pelléan, ingénieur en chef des mines, professeur à l'école nationale supérieure des mines. 80. 384 S. m. 242 Abb. Paris 1893. Baudry & Co. (Preis Frs. 15.-)

Die Lehre von der Grubenmessung, welche die Aufnahme und bildliche Darstellung von Minenanlagen bezweckt, bildet im Wesentlichen den Hauptinhalt des vorliegenden Werkes. Demgemäß beschäftigt sich dasselbe vorzugsweise mit den geometrischen Operationen in Grubenräumen und den hiezu zur Verwendung gelangenden Hilfsmitteln. Der Minen-Ingenieur, der sich hauptsächlich in engen Räumen, in mehr oder minder gewundenen Stollen und Gängen bewegt, kann nicht immer die vorzüglichen Methoden und Instrumente, wie sie bei „Tagemessungen“ mit Vortheil zur Anwendung gelangen, ausnützen; er sieht sich vielmehr zur Lösung der ihm gestellten Aufgabe auf minder exacte Hilfsmittel beschränkt. Der Gruben zug, womöglich im Anschlusse an die oberirdischen Messungen, wird im Allgemeinen die wichtigste Grundlage der Vermessung bilden, und die Boussole, bei Tage nur zu minder genauen Arbeiten gestattet, wird bei unterirdischen Messungen zum wesentlichen Bestandtheil der Winkel-Messinstrumente. Der Verfasser hat im vorliegenden Werke alles für den Minen-Ingenieur in Bezug auf Horizontal- und Verticalaufnahmen Wissenswerthe gesammelt und dies in einer überraschend einfachen und dennoch gründlichen und erschöpfenden Art, wie sie allen trefflichen französischen Werken innewohnt. Nachdem im ersten Theile dieses Werkes die zum Verständnisse des Nachfolgenden erforderlichen Hauptgrundsätze der Physik und Geodäsie, insbesondere das Wesentlichste über Linsen und Boussole, über Azimutbestimmung, Einfluss der Erdkrümmung und der Refraction dem Studierenden vorgeführt und im zweiten Theile alle einschlägigen Messinstrumente, von

dem einfachen Hängecompass, dem Graphometer und dem Gradbogen bis zu den modernsten Grubeninstrumenten, Theodolithen, Tachymetern, Niveaux etc., nebst deren Theorie und Gebrauch in knapper aber hinreichender Weise beschrieben sind, werden im dritten Theile die zum Anschluss der Grubenmessungen notwendigen Tagemessungen (im Anklänge an die weitverbreitete preussische Vermessungsanweisung IX) und im vierten Theile die unterirdischen Aufnahmen selbst in eingehender Weise besprochen, die verschiedenen Aufnahmemethoden erläutert und durch praktische Beispiele das Studium derselben erleichtert. Eine kurze Abhandlung über die Methode der kleinsten Quadrate, soweit dieselbe zur Ausgleichung der vorerwähnten Arbeiten benützt werden könnte, beschließt das treffliche, hiemit jedem Fachmanne empfohlene Werk.

Wellisch.

6765. **Die Theorie der Beobachtungsfehler** und die Methode der kleinsten Quadrate mit ihrer Anwendung auf die Geodäsie und die Wassermessungen. Von Otto Koll, Professor und etatsmäßiger Lehrer der Geodäsie an der Landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf. 80. 323 S. mit 31 S. Formeln. Berlin 1893. J. Springer. (Preis Mk. 10.—)

Seit dem Erscheinen der zwei ersten Lehrbücher der Methode der kleinsten Quadrate von G. Hagen (1837) und Ch. L. Gerling (1843), welche die Gauss'sche Theorie der Beobachtungsfehler, die sogenannte methodus quadratorum minimorum, dem Vermessungstechniker leicht fasslich gemacht haben, hat sich die einschlägige Literatur vielfach mit diesem Gegenstande beschäftigt. Zahlreiche hervorragende Gelehrte haben durch vorzügliche Beiträge diese Methode erweitert und ausgebildet, und Jordan hat in seinem „Handbuch für Vermessungskunde“, I. Theil. 1888, die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate mit einer Eleganz und Gründlichkeit, mit einer Klarheit und Kürze dargestellt, daß eine neue Erscheinung auf diesem Gebiete vom wissenschaftlichen Publicum wohl nicht bald erwartet werden konnte. Dennoch sind in jüngster Zeit zwei gleichartige Bücher erschienen, welche durch ihre bemerkenswerthe Darstellungsweise unzweifelhaft die vollste Anerkennung verdienen: „Die Theorie der Beobachtungsfehler“ von Em. Czuber (1891), ein bereits an dieser Stelle besprochenes, anerkannt treffliches Werk, und die uns heute vorliegende verdienstvolle Arbeit von Professor Koll. Nimmt das erste Werk den Standpunkt der reinen Theorie mit Ausschluss der praktischen Anwendung ein, so hat das zweite vorwiegend die Anwendung der mathematischen Theorien in der Praxis zum Gegenstande. Zahlreiche ausgewählte Beispiele, zu mechanischen Formeln entwickelte Rechenregeln, zweckmäßig eingerichtete Formulare und dadurch verbundene bedeutende Vereinfachungen im Rechnungsverfahren, verleihen dem Buche einen Werth, welchen nicht nur der Studierende, sondern auch der in der Praxis stehende Geodät vielfach zu schätzen wissen wird. Die Methode der kleinsten Quadrate, welche wegen der gehäuften Zahlenrechnungen und dem dadurch verursachten Aufwand an Zeit und Mühe nur langsam in der Praxis sich Eingang verschaffen konnte und daher dort häufig durch Näherungsmethoden ersetzt wird, wo eine exactere Methode am Platze wäre, erlangt durch das vorliegende Buch größere Bedeutung in der praktischen Geodäsie und Feldmesskunst. Dem Verfasser kommt das Verdienst zu, die in den vielen Lehrbüchern enthaltenen exacten, aber dem ausübenden Vermessungstechniker nur schwer zugänglichen Ausgleichungsmethoden in klarer, einfacher Form für den praktischen Gebrauch eingerichtet zu haben. Ein weiterer Vorzug dieses Werkes liegt in der für die praktische Anwendung zweckmäßigen Disposition und übersichtlichen Behandlung des großen Materiales, wodurch das Studium dieses Buches wesentlich erleichtert wird. Das vorliegende Buch kann daher mit Recht dem Anfänger als praktisches Lehrbuch, dem ausübenden Geometer als nützlichem Handbuch, dem mit einigen Kenntnissen aus dem Gebiete der Methode der kleinsten Quadrate ausgerüsteten Studierenden aber als vorzügliches Übungsbuch empfohlen werden.

Wellisch.

5116. **Bericht der k. k. Gewerbe-Inspectoren über ihre Amtsthätigkeit im Jahre 1892.** 471 Seiten. Wien 1893. Hof- und Staatsdruckerei.

Mit lebhaftem Interesse begrüßen wir den Bericht der österreichischen Gewerbe-Inspectoren über ihre Amtsthätigkeit im verflossenen Jahre, der ebenso inhaltsreich wie seine Vorgänger erscheint. Den Berichten der einzelnen Inspectoren ist ein allgemeiner Bericht des Central-Gewerbe-Inspectors vorausgeschickt, dem wir folgende Daten entnehmen. Der Personalstand umfasst nebst dem Central-Gewerbe-Inspector 18 Gewerbe-Inspectoren und 15 Assistenten; hievon ist ein Inspector dem Central-Gewerbe-Inspector zugewiesen, einer mit der Inspection des Schiffahrtsgewerbes und einer mit der Inspection der Bauten für die öffentlichen Verkehrsanlagen in Wien betraut. Im Ganzen wurden im Berichtsjahre 7700 gewerbliche Betriebe besucht, die 369.540 Arbeiter beschäftigen. Von diesen Betrieben besitzen 4242 Motoren mit zusammen 256.507 HP, 3458 aber haben keinen Motor. Im Durchschnitt entfallen

auf jeden besuchten Betrieb 48 Arbeiter, woraus hervorgeht, daß die Gewerbe-Inspectoren in stets erhöhtem Maße ihre Aufmerksamkeit den Kleinbetrieben zuwenden. Die Vermehrung des Personalstandes hat eine Erhöhung der Inspectionsthätigkeit gegenüber den früheren Jahren ermöglicht, die außer in der eigentlichen Inspection namentlich in einer leistungsfähigen Vermittlungs- und Ausgleichsarbeit, endlich in der Theilnahme an den commissionellen Verhandlungen besteht. An 1741 solcher Commissionen haben im Vorjahre die Gewerbe-Inspectoren theilgenommen, überdies haben sie in 1029 Fällen schriftliche Aeußerungen abgegeben. Hoch erfreulich ist es, daß fast alle Berichte bei Beschreibung der Beschaffenheit der Betriebsstätten und Wohnräume eine stetige Besserung in den Fabriken zu constatiren vermögen; ebenso rühmen sie, daß zur Bekämpfung der Gefahren gewerblicher Betriebe gar Manches geschieht. Weniger erfreulich ist es, zu hören, daß vielfach mit Recht über die Langsamkeit der Amtshandlung der Unfallversicherungs-Anstalten geklagt wird. Die Ursache hievon liegt in dem schleppenden Geschäftsgang bei den Unfallserhebungen, bei denen auf die Theilnahme der Sachverständigen bedauerlicher Weise zu wenig Werth gelegt wird. Hohes Lob verdient die vermittelnde Thätigkeit der Gewerbe-Inspectoren, zu der sie in 5254 Fällen aufgefördert wurden. Bei 430/0 derselben war ihr Eingreifen ein erfolgreiches. Anerkennenswerth ist es, daß in der Hauptsache in den Fabriken die gesetzlichen Bestimmungen, betreffend die Verwendung von Kindern, jugendlichen Hilfsarbeitern und Frauenpersonen, die Normalarbeitszeit, die Arbeitspausen und die Sonntagsruhe volle Beachtung finden; nicht ebenso gut ist es damit beim Klein-gewerbe bestellt, da gar manchem Genossenschaftsvorsteher das Verständnis fehlt, und da namentlich das Lehrlingswesen im Argen liegt. Rühmend wird im Berichte auch mit Recht der ersprießlichen Thätigkeit des gewerbehygienischen Museums gedacht. — Mit großer Befriedigung vermögen die Gewerbe-Inspectoren auf ihre ausgezeichnete Thätigkeit zu blicken. Der vorliegende Bericht über dieselbe verdient größte Verbreitung und sorgfältigste Beachtung in den weitesten Kreisen.

Dpl. Ing. Paul.

2. VERZEICHNIS

von Beiträgen zur Errichtung eines Grabdenkmals für Prof. Marin.

	Gulden ö. W.
10. Czihakzek Leopold, Ober-Ingenieur der Nordbahn in Wien	3.—
11. Zeman Johann, königl. Prof. in Stuttgart	5.—
12. Cavallar Emil, Ober-Ingenieur der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	5.—
13. Zaunmüller Anton, Ober-Ingenieur der Nordbahn in Wien	3.—
14. Seidl Vincenz, Inspector der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien	5.—
15. Wisata Franz, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien	5.—
16. Frischau C., Ingenieur in Wien	5.—
17. Meixner Josef, Professor a. D. in Wien	1.—
18. Illek Josef, Ingenieur in Budapest	5.—
19. Herold Ferdinand, Eisenbahn-Ober-Ingenieur a. D. in Graz	10.—
20. Schromm Anton, k. k. Regierungsrath, Schiffahrts-Gewerbe-Inspector in Wien	3.—
21. Steinbrecher Gustav, beh. aut. und beeid. Civil-Ingenieur in Brünn	5.—
22. Irrgang Friedrich, Verlagsbuchhändler in Brünn	20.—
23. Burghart Ottokar, städt. Baurath in Brünn	25.—
24. Podolier Friedrich, Civil-Ingenieur	2.—
25. Wehrenfennig Edmund, Inspector der österr. Nord-westbahn	5.—
26. Rößler August, Ingenieur	2.—
27. Als Ergebnis einer Sammlung der P. T. Professoren der technischen Hochschule zu Wien vom Rectorate übersendet	67.—
Summa	176.—
Hiezu der im 1. Verzeichnis (Nr. 51 der Ver.-Zeitschr. ex 1892) ausgewiesene Betrag von	185.—
Summe ö. W.	361.—

Wien, am 18. Juni 1893.

Für das Comité:
A. Waldvogel.

INHALT. Versuche über den Luftwiderstand gewölbter Flächen im Winde und auf Eisenbahnen mit Rücksicht auf das Problem dynamischer Flugmaschinen. Von Georg Wellner, Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn. (Fortsetzung zu Nr. 25.) — Ueber Schwarzverhältnisse hydraulischer Bindemittel mit automatischer Registrirung. — Vermischtes. Bücherschau. 2. Verzeichnis von Beiträgen zur Errichtung eines Grabdenkmals für Prof. Marin.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.